

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR



FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA AUTOMOTRIZ

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

**“OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS CON TECNOLOGÍA RFID EN LAS ÓRDENES
DE TRABAJO”**

Fabián Eduardo Vivanco Eguiguren

DIRECTOR: Ing Pablo Espinel Viteri

Quito, Agosto del 2016

Declaración

Yo, Fabian Eduardo Vivanco Eguiguren, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Internacional del Ecuador, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normatividad institucional vigente.

A handwritten signature in black ink on a light-colored background. The signature is stylized and appears to read 'Fabian' followed by a vertical line and a horizontal line extending to the right.

Fabian Eduardo Vivanco Eguiguren

Certificación

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Fabian Eduardo Vivanco Eguiguren bajo mi supervisión.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Espinel', with a large, stylized flourish extending upwards and to the right.

Ing. Pablo Enrique Espinel, MSC.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO:

Agradecer no siempre significa expresar su gratitud por medio de palabras a alguien, por lo contrario agradecer significa estar internamente agradecido con todas las personas que nos rodean. Como no tener este sentimiento con todas las personas que directa o indirectamente has apoyado este proyecto, a la Universidad internacional y sobre todo a la Facultad de Ingeniería Automotriz por haber reforzado en mi la pasión por los automotores.

DEDICATORIA:

Mi esfuerzo está dedicado al apoyo que he tenido y ha hecho que todo esto sea posible. A mi esposa por haberme apoyado para que cada minuto dedicado sea con las mejores ganas. A mis padres por la motivación y presión para salir adelante. A mis profesores y compañeros por haber solventado mis dudas a toda hora.

Ciertos logros en la vida no pueden ser calificados por su resultado final, por lo contrario deben ser valorados por toda la trayectoria que ha tenido. La Universidad Internacional del Ecuador ha sido una pieza fundamental para este logro.

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----------|
| RESUMEN | 12 |
| ABSTRACT | 13 |
| TEMA DE INVESTIGACION | 14 |
| PLANTEAMIENTO, FORMULACION Y SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA | 14 |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 14 |
| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 14 |
| SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA | 15 |
| OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION | 15 |
| OBJETIVO GENERAL | 15 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| JUSTIFICACION Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACION | 16 |
| JUSTIFICACIÓN TEÓRICA | 16 |
| JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA | 16 |
| JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA | 16 |
| DELIMITACIÓN TEMPORAL | 17 |
| DELIMITACIÓN GEOGRÁFICA | 17 |
| DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO | 17 |
| MARCO DE REFERENCIA | 18 |
| MARCO TEÓRICO | 18 |
| MARCO CONCEPTUAL | 19 |
| RFID: | 19 |
| ETIQUETA RFID: | 20 |
| ORDEN DE TRABAJO | 20 |
| APLICACIÓN DEL SISTEMA RFID | 20 |
| TRAZABILIDAD | 21 |
| CAPITULO I | 21 |
| 1.INVESTIGACION DE LA TECNOLOGIA RFID REFERENTA A LAS ÓRDENES DE TRABAJO | 21 |
| 1.1. SIGNIFICADO DE ORDEN DE TRABAJO | 21 |
| 1.1.1 IMPORTANCIA DE LA ORDEN DE TRABAJO | 22 |

| | |
|--|---------------|
| 1.1.2 FUNCIÓN DE LAS ÓRDENES DE TRABAJO | 23 |
| 1.1.3. MODELO DE ORDEN DE TRABAJO E INFORMACIÓN IMPORTANTE QUE DEBE OBTENER | 24 |
| 1.2 TRAZABILIDAD DE UNA ORDEN DE TRABAJO | 28 |
| 1.2.1 BENEFICIOS DE LLEVAR UN CONTROL POR ORDENES DE TRABAJO | 28 |
| 1.2.2 BENEFICIOS DE TENER ÓRDENES DE TRABAJO DIGITALES | 32 |
| 1.2.3. ALCANCE DE UNA ORDEN DE TRABAJO | 33 |
| 1.3. CORRECTA APLICACIÓN DE UNA ORDEN DE TRABAJO EN UNA EMPRESA | 34 |
| 1.3.1. FALLAS POR MÉTODO DE PROCESO | 34 |
| 1.3.2. FALLAS POR APLICACIÓN DE PROCESO | 35 |
| 1.4 SISTEMAS INFORMÁTICOS | 36 |
| 1.4.1 CÓDIGO DE BARRAS | 36 |
| 1.4.2. CÓDIGO QR | 36 |
| 1.4.3. CHIPS RFID | 36 |
| 1.4.4. COMPARACIÓN ENTRE RFID, CÓDIGO QR, CÓDIGO BARRAS | 37 |
| 1.5 TIPOS DE ETIQUETAS RFID | 37 |
| 1.5.1. ETIQUETAS PASIVAS | 38 |
| 1.5.2. ETIQUETAS SEMIPASIVAS | 38 |
| 1.5.3. ETIQUETAS ACTIVAS | 39 |
| 1.6. FRECUENCIAS DE OPERACIÓN DE CHIPS RFID | 39 |
| 1.6.1. BAJA FRECUENCIA | 39 |
| 1.6.2. ALTA FRECUENCIA | 39 |
| 1.6.3. ULTRA ALTA FRECUENCIA | 40 |
| 1.6.4. MICROONDA | 40 |
| 1.7. EQUIPOS QUE COMPONEN EL SISTEMA RFID | 40 |
| 1.7.1. SISTEMAS MÓVILES | 40 |
| 1.8 SOFTWARE | 42 |
| CAPITULO II | 43 |
| 2. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ORDENES DE TRABAJO EN UN PROCESO DE POST VENTA | 43 |
| 2.1. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN QUE ES RECOLECTADA EN UNA OT QUE ACTUALMENTE SE ESTE UTILIZANDO EN GASMOTO | 43 |
| 2.1.1. ORDEN DE TRABAJO QUE SE UTILIZA PARA LA RECEPCIÓN DE TRABAJOS | 43 |
| 2.1.2 INFORMACIÓN QUE CONTIENE LA ORDEN DE TRABAJO | 44 |
| 2.1.3. PERSONAL INVOLUCRADO EN LAS ORDINES DE TRABAJO DURANTE LA TOTALIDAD DEL PROCESO | 46 |
| 2.1.4. DEPARTAMENTOS RELACIONADOS CON LA ORDEN DE TRABAJO | 47 |
| 2.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA ORDEN DE TRABAJO, QUE SE ENCUENTRA ACTUALMENTE UTILIZANDO EN LA EMPRESA GASMOTO | 48 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.1. REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN LA ORDEN DE TRABAJO | 48 |
| 2.2.2 REVISIÓN DEL CICLO DE TRABAJO DE UNA ORDEN DE TRABAJO | 58 |
| 2.2.3 LA INFORMACIÓN DE LA ORDEN DE TRABAJO COMO RECURSO ADMINISTRATIVO | 58 |
| 2.3. CLASIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN REFERENTE A LAS ORDEN DE TRABAJO QUE SE ENCUENTRAN ACTUALMENTE UTILIZANDO EN LA EMPRESA SELECCIONADA | 60 |
| 2.3.1. VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN QUE SE ENCUENTRA UTILIZADA | 60 |
| 2.3.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN NO COMPLETADA O MAL LLENADA | 63 |
| 2.3.3. BENEFICIOS DE TENER LA INFORMACIÓN LA COMPLETA | 63 |
| | |
| CAPÍTULO III | 66 |
| | |
| 3. LA TECNOLOGÍA RFID DENTRO DE LA ETAPA DE PROCESO DE POST VENTA EN EL CONTROL DE ÓRDENES DE TRABAJO | 66 |
| | |
| 3.1. ALCANCE DE LA TECNOLOGÍA RFID | 66 |
| 3.1.1 CONCEPTO RFID | 66 |
| 3.1.2. FICHA TÉCNICA DE UN CHIP RFID CLASS1 GEN2 | 68 |
| 3.1.3. CAPACIDAD DE UN CHIP RFID | 69 |
| 3.1.4. CONDICIONES DE USO PARA UNA ETIQUETA RFID | 70 |
| 3.1.5. UBICACIÓN DE LA ETIQUETA EN EL VEHÍCULO | 71 |
| 3.2. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA RFID EN ORDENES DE TRABAJO PARA LOS CLIENTES | 76 |
| 3.2.1. BENEFICIOS DE APLICACIÓN DE ESTA TECNOLOGÍA PARA EL CLIENTE | 76 |
| 3.2.2. BENEFICIOS PARA EL CLIENTE CON LA TECNOLOGÍA RFID | 77 |
| 3.2.3. TRASCENDENCIA DE UNA ORDEN DE TRABAJO RFID PARA UN CLIENTE | 78 |
| 3.2.4. PREFERENCIAS DE UN CLIENTE EN UNA ORDEN DE TRABAJO | 79 |
| 3.3. IMPACTO DE LA TECNOLOGÍA RFID EN ORDENES DE TRABAJO PARA LA EMPRESA | 80 |
| 3.3.1. BENEFICIOS DE LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA RFID PARA LA EMPRESA | 80 |
| 3.3.2. HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN DISPONIBLES PARA LA EMPRESA | 83 |
| 3.3.3. TRASCENDENCIA DE UNA ORDEN DE TRABAJO RFID PARA UNA EMPRESA | 84 |
| | |
| CAPITULO 4 | 85 |
| | |
| 4. DISEÑO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO CON TECNOLOGIA RFID | 85 |
| | |
| 4.1 APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN EL CAMPO AUTOMOTRIZ | 85 |
| 4.1.1. CAMPOS DE USO DE LA TECNOLOGIA RFID EN ORDENES DE TRABAJO | 86 |
| 4.1.2. DELIMITACION DE USO | 88 |
| 4.1.3. PRESTACIONES BASICAS DEL CHIP RFID | 90 |
| 4.1.4. CARACTERISTICAS DEL CHIP RFID | 90 |
| 4.2 MODELO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO CON TECNOLOGIA RFID | 92 |
| 4.2.1. EQUIPOS NECESARIOS | 92 |

| | |
|--|------------|
| 4.2.2. PERSONAS INVOLUCRADAS | 93 |
| 4.3 SELECCIÓN DE POGRAMA PARA EL CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO RFID | 98 |
| EL TÍTULO HACE REFERENCIA AL MIDWARE QUE VAMOS A UTILIZAR. NO TIENE SENTIDO REALIZAR UN PROYECTO EN EL QUE SE DEBA MUDAR EL SISTEMA OPERATIVO DE LA EMPRESA PARA QUE PUEDA EJECUTARSE UN PROYECTO. | 98 |
| 4.4 INDUCCION DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO MEDIANTE TECNOLOGIA RFID | 99 |
| 4.4.1. MANUAL DE USO PARA CADA PERFIL DE TRABAJO | 99 |
| CAPITULO 5 | 110 |
| 5. COSTOS Y BENEFICIO DE APLICACION DE LA TECNOLOGIA RFID EN LAS OT | 110 |
| 5.1. COSTO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN LAS OT | 110 |
| 5.1.1. COSTO DE EQUIPOS NECESARIOS | 110 |
| 5.1.2. COSTO DE APLICACIÓN REFERENTE AL PERSONAL | 111 |
| 5.1.3. COMPILADO DE COSTOS | 113 |
| 5.2. OPTIMIZACION DE RECURSOS CON LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN LA OT | 114 |
| 5.2.1. OPTIMIZACION DE TIEMPO CON LA APLICACIÓN DEL PROYECTO | 115 |
| 5.2.2. OPTIMIZACION DE DINERO CON LA APLICACIÓN DEL PROYECTO | 118 |
| 5.3. RESULTADOS DEL PROYECTO | 120 |
| 5.3.1. COSTOS VS BENEFICIOS | 120 |
| BIBLIOGRAFIA | 123 |
| CONCLUSIONES | 122 |
| RECOMENDACIONES | 123 |

Índice de Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Diseño Orden de trabajo | 24 |
| Figura 2: Etapas de la organización | 34 |
| Figura 3: Diseño Orden de Trabajo Actual de GasMoto | 44 |
| Figura 4: Encabezado Orden de trabajo de GasMoto | 45 |
| Figura 5: Cuerpo de orden de trabajo de GasMoto | 45 |

| | |
|---|-----|
| Figura 6: Final de orden de trabajo de GasMoto | 46 |
| Figura 7: Descripción encabezado de una orden de trabajo de GasMoto | 48 |
| Figura 8: Descripción del cuerpo de una orden de trabajo de GasMoto | 54 |
| Figura 9: Descripción del final de una orden de trabajo de GasMoto | 55 |
| Figura 10: Ubicación frontal de la etiqueta RFID | 72 |
| Figura 11: Ubicación posterior de la etiqueta RFID | 73 |
| Figura 12: Ubicación central de la etiqueta RFID | 73 |
| Figura 13: Ubicación de la etiqueta RFID en el centro de la moto | 74 |
| Figura 14: Ubicación superior de la etiqueta RFID | 75 |
| Figura 15: Etiqueta Class1 Gen 2 | 90 |
| Figura 16: Cuadro de recepción de vehículos | 99 |
| Figura 17: Cuadro de nueva orden de trabajo | 100 |
| Figura 18: Cuadro de Historial del vehículo | 101 |
| Figura 19: Cuadro de cliente nuevo | 102 |
| Figura 20: Cuadro de cliente nuevo | 103 |
| Figura 21: Cuadro de recuperación de clientes | 103 |
| Figura 22: Cuadro de recepción para técnico de lavado | 104 |
| Figura 23: Cuadro de recepción de Jefe de taller | 105 |
| Figura 24: Cuadro de ingresos al taller | 105 |
| Figura 25: Cuadro de salida de taller | 106 |
| Figura 26: Cuadro de técnico de lavado | 106 |
| Figura 27: Cuadro de orden de trabajo | 107 |
| Figura 28: Cuadro de egresos de bodega | 108 |
| Figura 29: Cuadro de egresos de bodega con cargo a ordenes de trabajo activas | 109 |

CUADROS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Equipos necesarios para cada cargo | 93 |
| Tabla 2: Costo de equipos necesarios | 111 |
| Tabla 3: Tiempo de Capacitacion de personal | 111 |
| Tabla 4: Costos de capacitación del personal | 112 |
| Tabla 5: Costo de hora hombre del personal | 113 |
| Tabla 6: Inversion total de horas de trabajo del personal de Gasmoto | 113 |
| Tabla 7: Total de costos | 114 |
| Tabla 8: Costo de hora de trabajo del asesor de servicio | 118 |
| Tabla 9: Costo de hora de trabajo del técnico de lavado | 119 |
| Tabla 10: Costo de hora de trabajo del técnico de servicio | 119 |
| Tabla 11: Costo de horade trabajo de bodeguero | 119 |
| Tabla 12: Costo de hora de trabajo de cajero | 120 |
| Tabla 13: Historico de perdidas de inventario en los ultimos 3 años | 120 |

Resumen

El presente proyecto se enfoca en el funcionamiento de la tecnología RFID y cómo esta puede revolucionar la industria automotriz en Ecuador. Es conocida y utilizada en otros campos desde hace mucho tiempo, sin embargo, por motivos de desconocimiento, atraso tecnológico y falta de recursos económicos, no ha sido explotada a la máxima capacidad para el parque automotor. Con un simple proceso que se diseña a medida para cada negocio, se aplican los chips RFID relacionándolos con las ordenes de trabajo para automatizar y hacer cada acción más eficiente dentro de un taller. El resultado es disminuir esfuerzos, optimizar recursos, evitar fugas de inventarios y brindar al cliente una experiencia más agradable con una imagen profesional. La información recolectada de varios autores y fabricantes de esta tecnología, se aplica a un modelo de procesos dirigidos a la postventa de los talleres automotrices ubicados en Ecuador, y específicamente en Quito.

Abstract

This project focuses in the technical functionality of the RFID chips and how they can improve the automotive industry in Ecuador. This technology because of acknowledge, poor technological development and lack of economic resources haven't been exploded to its best capacity in the automotive field. With a simple change in the design, the technology can be applied to different type of business by adjusting to each and every specific need. The outcome is that the processes become more efficient by; investing less effort, less resources and extra stock used because of personal negligence at the different levels. As a result, the client will have move pleasant experience given by a more professional company. The collected information from the different authors and enterprises about this technology will be applied in a post-sales model for the mechanical workshops in Ecuador, specifically in Quito.

TEMA DE INVESTIGACION

Análisis del control y uso de la información en las órdenes de trabajo mediante la tecnología RFID dentro del proceso de post venta.

PLANTEAMIENTO, FORMULACION Y SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Sub utilización de la información recopilada en las ordenes de trabajo (OT), El problema se radica en la deficiente utilización de la información que se encuentra en las OT. Lo más común que sucede es que posteriormente al ciclo de trabajo, estas se archiven de manera permanente creando un desperdicio de información. En las ordenes de trabajo tenemos datos como:

- Información en general de cada cliente

- Histórico de trabajos realizados

- Histórico de ventas en general

- Histórico de información interna de la empresa

Formulación del problema

Estudiar un módulo de control y uso, dentro del proceso de post venta que retroalimente de manera eficiente el seguimiento de la información plasmada en las órdenes de trabajo (bienes, inventario y servicios) mediante la tecnología RFID

Sistematización del problema

- ¿Qué factibilidad hay de llevar un control de la información de las ordenes de trabajo, mediante la tecnología RFID?

- ¿Que beneficio administrativo tiene el llevar el control de la información de las órdenes de trabajo mediante la tecnología RFID?

- ¿Qué ahorro de tiempo y dinero representa el uso de la tecnología RFID en el manejo de la información de las ordenes de trabajo?

-¿Qué valor agregado se ofrecerá cliente aprovechando la información de las OT con la tecnología de los chips RFID?.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACION

Objetivo General

Estudio de un módulo de control de la información contenida en las ordenes de trabajo de la postventa de un taller, que base su funcionamiento de la tecnología RFID para la optimización de recursos

Objetivos Específicos

a) Investigación de la tecnología RFID referente a las OT

b) Análisis de la situación inicial dentro del proceso de post venta referente al uso de información de las órdenes de trabajo de una empresa.

c) Implicación de la tecnología RFID en la post venta enfocada a la etapa de control de información en las ordenes de trabajo

d) Estudio de una propuesta para el control de información de órdenes de trabajo con tecnología RFID

e) Análisis de resultados proyectados a obtener con la implementación de este proyecto

JUSTIFICACION Y DELIMITACION DE LA INVESTIGACION

Justificación Teórica

Orden de trabajo es el medio de recepción de información tanto del cliente como del vehículo, así como lo solicitado a realizarse. Este proyecto queda abierto a empresas que manejen este método de trabajo ya sea digital o escrito.

La tecnología RFID nos da un código digital que direcciona a una base de datos que permite obtener, revisar y analizar información para optimizar los procesos de postventa, facilitando la toma de decisiones.

Justificación Metodológica

El control de las órdenes de trabajo llega a ser mucho más eficiente con la ayuda de la tecnología RFID, aportando con reportes multi variables que logren una disminución el tiempo de análisis.

Justificación Práctica

Mediante este método logramos entre otras cosas optimizar tiempo al ingresar información en una orden de trabajo. Manteniendo informado al siguiente proceso, paso o método a seguir. Llevaremos un uso de información más exacto de productos facturados, preferencias del cliente, estado de cuentas e información de vital importancia para una empresa en crecimiento. Satisfacemos las necesidades del cliente con un método único y tecnológico que se convierte en una herramienta de análisis de la información de la empresa.

Delimitación Temporal

El presente proyecto tendrá una duración total de 6 meses en los cuales se detallará la siguiente información:

Se levantará la información de estado inicial, conjuntamente con su análisis de factibilidad

Se realizará un estudio comparativo de las alternativas viables a los problemas o defectos existentes.

Se planteará un modelo de solución para los problemas o defectos existentes

Delimitación Geográfica

El proyecto se realizará con una limitación dentro de la ciudad de Quito. Es importante resaltar que se puede aplicar a cualquier empresa que utilice el método de OT para trabajar en su post venta

Delimitación del Contenido

En primera instancia el enfoque consiste en recopilar toda la información necesaria para realizar un análisis de la situación inicial. Es decir que procedimientos están utilizando y que información están registrando. De igual manera que ciclo cumple lo anteriormente expuesto

La segunda etapa del proyecto se enfoca en realizar un estudio comparativo de las alternativas viables para la solución de problemas o falencias que se estén practicando en la empresa.

Finalmente se planteara la solución para el procesamiento de la información de las ordenes de trabajo.

MARCO DE REFERENCIA

Marco Teórico

RFID (siglas de Radio Frequency IDentification, en español identificación por radiofrecuencia) es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto que usa dispositivos denominados etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID. El propósito fundamental de la tecnología RFID es transmitir la identidad de un objeto (similar a un número de serie único) mediante ondas de radio. Las tecnologías RFID se agrupan dentro de las denominadas Auto ID (automatic identification, o identificación automática).

Las etiquetas RFID (RFID Tag, en inglés) son unos dispositivos pequeños, similares a un adhesivo, que pueden ser incorporadas a un producto, un animal o una persona. Contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren. Una de las ventajas del uso de radiofrecuencia (en lugar, por ejemplo, de infrarrojos) es que no se requiere visión directa entre emisor y receptor.

Capas de las etiquetas RFID.

Las etiquetas RFID pasivas más habituales o de consumo masivo se componen de las siguientes capas:

Papel frontal, que es el papel dónde se imprime información y hace de protección del circuito integrado. La impresión puede realizarse tanto en imprenta como con máquinas impresoras de etiquetas y que a la vez puedan grabar información en el circuito integrado.

Adhesivo, que une el tag o inlay con el papel. Normalmente es el mismo adhesivo que ya viene directamente del fabricante de papel.

Circuito integrado RFID, dónde está miniaturizado el circuito, se almacena la información en una memoria no volátil y que es capaz de alimentarse de la energía que proviene de una onda electromagnética.

Bumps del circuito integrado RFID, que son los soportes del circuito integrado y que normalmente están fabricados en oro. Deben tener una gran resistencia a la presión y una gran conductividad.

Antena impresa, que es la capa de material conductor capaz de captar las ondas electromagnéticas a unas frecuencias determinadas y transformar la energía de la onda en corriente eléctrica para alimentar el circuito integrado.

Capa dieléctrica, de unas 50 micras de grosor, normalmente de tereftalato de polietileno (PET) o papel y que sirve para dar consistencia a la antena y a la unión de la antena con el circuito integrado.

Adhesivo para fijar el circuito integrado, que debe ser conductor y que es una de las claves para un buen contacto entre el circuito integrado y la antena impresa.

Adhesivo final, para adherir la etiqueta a su destino y que tiene las mismas características que los adhesivos de los papeles comerciales.

Marco Conceptual

RFID:

Por sus siglas en inglés significa “Identificación por radio Frecuencia” cuyo objetivo es transmitir información de manera remota con un objetivo que es la trazabilidad. Tiene numerosas aplicaciones sin embargo se rige bajo un solo principio de funcionamiento, que es recuperar un

código o información de un chip que se encuentra ubicado en un producto o en lo que queremos analizar.

Etiqueta RFID:

Adhesivo que contiene un Chip RFID, es ubicado en el producto que se desee monitorear. Suele ser de varios tipos, materiales y características. Todo depende del uso que se le va a dar. Estas etiquetas almacenan un código o información que es la que va a ser solicitada por el lector o scanner.

Lector RFID

Instrumento capaz de leer y grabar información en un chip RFID. Se puede presentar de varios tipos; antenas, lectores de mano, scanner, portales, sensores. Se determina el adecuado según la función que cada uno desempeña y lo que se está buscando.

Orden de Trabajo

Información que puede ser plasmada digital o física. Detalla cada trabajo a realizarse y esta cumple su vida útil una vez que el vehículo salió del taller y los trabajos se hayan culminado con éxito. Es el medio donde queda referencia de lo sucedido durante el trabajo.

Aplicación del Sistema RFID

La aplicación de un Sistema RFID tiene que ser programada y previamente analizada. No existe un solo tipo de aplicación, uso, operación o instructivo. Lo único que si es igual para todas las aplicaciones es que se va a tener trazabilidad de lo deseado.

Trazabilidad

Es la característica común de todos los sistemas y aplicaciones de RFID. Significa que vamos a tener un registro total y controlado de cada acción o movimiento que hubo sobre algo determinado. Su fin es ventajas administrativas.

CAPITULO I

1.INVESTIGACION DE LA TECNOLOGIA RFID REFERENTA A LAS ÓRDENES DE TRABAJO

1.1. Significado de orden de trabajo

La orden de trabajo (que desde ahora la llamaremos “OT”) es un documento que entrega la empresa a quien corresponda (clientes externos o internos) y que contiene un detalle pormenorizado del trabajo que se va a llevar a cabo. En la OT además de especificarse los datos necesarios de quien solicita dicho trabajo, contiene los datos de la empresa y un detalle lo suficientemente claro del trabajo a realizar. Este documento se puede presentar de varias formas.

-Plantilla física

-Plantilla digital

La plantilla física nos hace referencia a un documento impreso (puede ser con copias químicas) en el cual se llena toda la información ese momento y consta como un acta de recepción. Es lo más común encontrar este tipo de plantillas de OT en el campo automotriz.

La plantilla digital es una versión moderna y tecnología de las plantillas físicas. En este caso la única variante es que no se usa papel pre impreso, sino que la constancia de la recepción conjuntamente con toda la información del trabajo se llena de forma digital y se la entrega al cliente de igual manera (mail). Es un método práctico que ahorra tiempo al momento de recibir o

entregar un trabajo y dinero debido que solamente requiere una inversión inicial fuerte y el costo de mantenimiento es mucho menos al del papel.

Dentro del contenido de las OT dividiremos de igual manera en 2 partes.

-OT correctiva

-OT preventiva

La OT correctiva nos informa especialmente sobre el problema a solucionar que ya se presentó y necesita ser reparado. Mientras que la OT preventiva es aquella que nos arroja una lista de trabajos a realizarse los cuales están especificados por el fabricante y guiados por las condiciones y el trabajo que se realiza.

1.1.1 Importancia de la orden de trabajo

La orden de trabajo, también denominada orden de producción, se encuentra presente dentro de los procesos internos de las empresas desde la industrialización. Se la utiliza en todas en partes. A parte de ser una plantilla sencilla se ve relacionada con más procesos internos de la empresa como son:

1. Pedidos
2. Hojas de rutas
3. Comprobantes de retiro y uso de materiales
4. Comprobantes de devoluciones
5. Planos
6. Fichas de control de horarios
7. Hojas de control de calidad

Y demás documentos que se utilizan dentro de la empresa y sus procesos, los mismos que varían y se desarrollan en función al giro de negocio y las necesidades que se tenga y se desee satisfacer.

Su objetivo se radica en satisfacer las necesidades solicitadas, bien sea por el cliente o por la misma empresa que desea pasar el producto o el servicio a una siguiente etapa de trabajo. Se caracteriza este método porque se lleva un detalle exhaustivo de todo lo solicitado.

En una empresa de producción que no lleva un control exacto en las acciones que se toman, los materiales que se utilizan y en si en todos los factores que llegan a influir en el producto o servicio, llega a ser una empresa desorganizada. Como resultado nos encontraremos con pérdidas económicas y objetivos no alcanzados.

1.1.2 Función de las órdenes de trabajo

La orden de trabajo es la fuente relativa de información, en la cual se detallan las actividades que se deben desarrollar por el personal de ejecución. Debe contener cierta información como tipo de actividad, su prioridad, falla o defecto, como fue reparado, duración, recursos humanos y materiales utilizados. Debe tener datos que permitan una evaluación posterior al cumplimiento de la misma.

Las OT son específicas y diferentes de una empresa a otra. Esto ocurre debido que varía el giro del negocio conjuntamente con la información (función, actividad, organización, cantidad y tipos de mano de obra que posee, equipos tecnológicos,). A pesar de todo existen ciertos tipos de datos generalizados que llegan a ser comunes en las órdenes de trabajo:

- Datos de cliente
- Datos de vehículo o equipo a reparar
- Trabajos a realizar

- Fechas pactadas (recepción y entrega)

1.1.3. Modelo de orden de trabajo e información importante que debe obtener

A continuación, se presentará una OT modelo para poder apreciar las diferentes partes y analizar su estructura y diseño.

TALLERES CLIENTES
 DIRECCIÓN: 11111 Población (PROVINCIA)
 Tel: 5252525 C.I.F: 11111111
 Nº Registro Especial: 11111111
 Nº Registro Inicial: 11111111

ORDEN DE TRABAJO
 (REQUERIDO DEPÓSITO DE VEHÍCULO)

| DATOS CLIENTE | | DATOS VEHICULO | | Nº REGISTRO |
|---------------------|-----------------------|----------------------------|-----------|-------------|
| Apellido: | CLIENTE | Marca: | MARKA | 409 |
| Nombre: | NOMBRE | Modelo: | MODELO | 12345678 |
| Concepto: | CONCEPTO | Matrícula: | MATRICULA | 1234 |
| Población: | POBLACION - PROVINCIA | Platón: | PLATON | 789012345 |
| C.I.F./C.F. | 11111111 | Compueta: | COMPUETA | 409 |
| Clasificación: | 11111111 | | | |
| Fecha de recepción: | | Fecha de entrega prevista: | | |
| 22/04/2023 | | 22/04/2023 | | |

Operaciones Taller

| OPERACION/OPERARIO | FECHA | HORA | TIEMPO |
|--------------------|-------|------|--------|
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

OPORTUNO Y LA RESPONSABILIDAD DE LAS OPERACIONES DEBERÁ SER DEL CLIENTE. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.

REQUERIDO A ENTREGAR LAS PIEZAS DE REPUESTO Y/O PESEAS Y RECAMBIOS AL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.

REQUERIDO A LA ENTREGA DEL VEHÍCULO EN BUEN ESTADO Y SIN DAÑOS. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.

ESTA TALLERERÍA REALIZA REPARACIONES Y MANTENIMIENTO DE LOS VEHÍCULOS. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.

NO SE RESPONSABILIZA DE LOS DAÑOS QUE PUEDAN OCURRIR EN EL VEHÍCULO DUEÑO DEL VEHÍCULO. EL TALLERERÍA SE RESPONSABILIZA DE LA SEGURIDAD DEL CLIENTE Y DE LA CALIDAD DEL SERVICIO. EL PRECIO DEL SERVICIO SE ESTABLECE EN EL MOMENTO DE LA RECEPCIÓN DEL VEHÍCULO.

Figura 1: Diseño Orden de trabajo

Fuente: “<http://www.definicionabc.com/general/orden-de-trabajo.php>”

La información que debe tener una OT se divide en diferentes campos:

Encabezado

1. Datos básicos

En este espacio están los datos más importantes de la OT, es de total importancia que estos campos estén correctamente llenados para tener una buena información. Se detalla lo siguiente:

1.1. Información total de la empresa: lugar, dirección, números de teléfono, mail, y toda la información que pueda necesitar el cliente según el giro de negocio de la empresa.

1.2. Información total del cliente: Nombres completos del cliente y la información de referencia (número de teléfono, mail, celular, dirección de domicilio, sector y referencia, datos para la factura)

1.3. Fecha de recepción del trabajo

1.4. Fecha de entrega (en caso de ser un trabajo que no se tiene pre establecido el tiempo de duración del mismo, se entrega una fecha tentativa de confirmación para fijar una fecha y hora definitiva para la entrega del trabajo)

1.5. Tipo de orden refiriéndonos si es de carácter correctivo o preventivo

2.Datos adicionales

2.1. Información del vehículo o bien (se detalla el estado de recepción conjuntamente con notas de referencia en caso de haber alguna imperfección o daño que se pueda vincular con el trabajo a realizarse)

2.2. Información de persona que solicita el trabajo (nombres completos, teléfono, celular, dirección de residencia, mail) en caso de ser que esta persona sea la misma que el cliente, la información se detallara una sola vez.

3.Histórico

3.1. Referencia de trabajos pre existentes que brinden información esencial al trabajo a realizar. Pueden ser actividades pendientes por realizarse, reparaciones anteriores en las cuales se hizo alguna modificación al funcionamiento y estructura original o ultimo mantenimiento que se realizó.

Espacio de trabajos

En este espacio se registra los trabajos, repuestos y/o mano de obra que se le ejecutan al vehículo en la OT

1.Trabajos Pre existentes

Espacio con plantillas de trabajos de alta rotación para la empresa. Actividades que se frecuentan. El objetivo de tener este tipo de trabajos ya escritos y listos es el ahorro de tiempo para la persona que recibe el trabajo. Comúnmente lo que se hace es tener la plantilla y junto a esta un espacio para detallar datos referenciales adicionales.

2.Trabajos nuevos

Se destina un espacio para detallar un trabajo que no es tan común de hacer en la empresa. Es decir, una actividad que, si se la puede efectuar, pero tiene un índice de pedido menor al 20%. Dicho índice se determina debido a que estas actividades o trabajos solicitados no llegan a ser los más rentables o los que la empresa por diversas razones no son de su especialidad. No existe una fórmula o un patrón que determine que trabajos son los que no deben estar colocados, debido a que esto variaría en base a cada giro de negocio con su especialidad y capacidad. Por tal motivo no se encuentra pre escrito en la orden, pero si se tiene la opción de hacerlo. El motivo por el cual no se detallan todos los trabajos que se pueden realizar en la OT es para no tener una plantilla grande ni completa que sea difícil de llenar o leer.

3.Referencia de trabajos

Se destina un lugar en el cual la persona de recepción del vehículo o equipo pueda detallar alguna información que es percibida por el cliente y ayude posteriormente en mecánica a la toma de decisiones. Es muy común encontrar referencias de fallas en el vehículo que son imperceptibles para los técnicos, debido a que no se puede realizar una comprobación de manejo

exhaustiva o a su vez no es posible lograr las condiciones iguales a las cuales les somete el cliente al vehículo. Existe una igualdad al momento de calibrar, este espacio nos sirve para referenciar que quiere lograr el cliente en su vehículo, refiriéndonos al estado, dureza, durabilidad, etc.

Espacio de insumos y repuestos

Se detallan la lista de repuestos e insumos que se necesitaron para realizar el trabajo solicitado por el cliente. Es de vital importancia que se detalle correctamente:

- Nombre del insumo o repuesto
- Código del insumo o repuesto
- Cantidad utilizada del insumo o repuesto

En caso de no tener la información correctamente detallada vamos a tener como resultado descuadras en inventario por insumos que se utilizaron y no se facturaron.

- a-Referencia de insumos utilizados
- b-Referencia de repuestos utilizados

Espacio de notificaciones o novedades

Su función es por novedades o notificaciones que son dirigidas desde el técnico hacia el cliente final. Estas notificaciones deben pasar por un filtro de comunicación, es decir por el asesor o a su vez por el jefe de taller dependiendo de que se trate. Bajo ningún motivo se debe transmitir esta información directamente, lo que sucederá es que el cliente no recepte el mensaje correctamente por factores de comunicación del técnico (explica con palabras técnicas, no se expresa con claridad, no tiene la delicadeza ni experiencia para comunicarse con el cliente final).

El procedimiento correcto sería que el asesor o el jefe de taller traduzca toda esta información y se la transmita de manera oportuna hacia el cliente.

Espacio de costos totales

Posterior al trabajo del vehículo, la OT es pasada al asesor quien verifica los trabajos y completa los datos con los cuales se pasan a facturación, en esta parte se especifica el costo de los insumos, repuestos y mano de obra. Para posterior a eso proceder al cobro.

1.2 Trazabilidad de una orden de trabajo

1.2.1 Beneficios de llevar un control por ordenes de trabajo

Dentro de los múltiples beneficios que tenemos en la organización al trabajar mediante una OT podemos resaltar que los más importantes son:

Registro de base de datos: concluye ser un conjunto de información, clara, precisa y ordenado que llegan a ser de características similares. El propósito del registro de datos es poner el conocimiento de quien lo requiera en el mismo nivel que se ha trabajado anteriormente. Su objetivo es evitar la pérdida de tiempo en recapitulación o recolección de datos, sino por otro lado forma una herramienta para toma de decisiones rápidas y eficientes. Entre las formas más comunes de almacenar una base de datos se encuentran las tablas, en las que existe un patrón determinado de la información que se desea almacenar y en la parte de abajo se tienen los datos que se recolectan.

Control de inventarios: El objetivo de las OT referente al control de inventarios, es detallar cada uno de los suministros, repuestos, accesorios que se utilizaron en el trabajo del vehículo. Sus objetivos se dividen en:

Evitar la fuga de inventario. Esto se produce al no descargar del sistema los diferentes suministros, repuestos y accesorios que se utilizaron en el vehículo (Para su mejor comprensión

citare un ejemplo de una mecánica de motos, la misma que al momento de realizar la OT no se especifica que se usó un aceite, dicha OT pasa a facturación y como resultado no consta en la factura. Por esa razón no se cobra al cliente ni se descarga del sistema pero se tiene el faltante físico). Al momento que ocurre esto el resultado es pérdida para la empresa, se pagó por algo que no se está cobrando al cliente. Es muy común encontrar esta falla en empresas pequeñas que con el paso del tiempo crecen, pero sus procesos no mejoran, se ve más gente involucrada dentro de la cadena administrativa, pero sin responsabilidades claramente definidas.

Evitar el exceso de inventario: Claramente se puede identificar un producto, bien o servicio que es de baja rotación para la empresa. El control de inventario tiene como objetivo notificar o mandar una alerta cuando esto ocurra. El encontrarnos en esta situación es tener un bloqueo en el flujo de capital. Es deber de la administración tomar medidas en caso de requerirlo. En el escenario de tener un producto de baja rotación lo más recomendable es analizar el caso en el sentido de promocionar dicho producto para que exista una rotación, por otro lado, al momento de mover este inventario se debe estudiar que tan rentable e interesante es tener este producto. Un producto de consumo masivo por así llamarlo (relacionado al giro del negocio) que se mantenga varios días en el inventario es una pérdida. Sin embargo, el tener un producto necesario para el negocio y siendo este de baja rotación que se mueva una vez al mes llega a ser un éxito. En ambos casos se debe analizar cuanto inventario se debe tener en relación a la importancia dentro del inventario con los días de demora en abastecimiento.

Evitar el desabastecimiento: El asegurarse de que nuestros clientes tengan acceso a productos cuando ellos los deseen o necesiten, es un problema técnico dentro del control de inventarios. Existen varios factores que se deben analizar en este punto, como es el caso del reabastecimiento. Es importante considerar todos los factores que influyen en esta parte (tiempo

de reposición, gestión de reposición, factibilidad de reposición) para con esto tener una idea de lo que realmente va a suceder al momento de hacer un pedido. En bodega se debe mantener un stock mínimo, este debe ser lo suficientemente numeroso para abastecer al momento de hacer un pedido y el tiempo que demore en llegar dicho pedido.

Maximizar los márgenes del beneficio: dentro del control y registro de proveedores se especifican los márgenes que se mantienen en los productos. El control de inventario tiene el deber y obligación de analizar dichos márgenes con el objetivo de realizar sus pedidos de inventario a los mejores postores y de igual manera analizar el volumen de pedido a cada proveedor con el fin de negociar un porcentaje mayor a cada proveedor. Un análisis de cada margen de utilidad y cada gestión de negociación de cada margen representa un aumento significativo para la utilidad de la empresa.

Control de procesos: un proceso hace referencia a una secuencia lógica que se debe cumplir. Dicha secuencia se debe cumplir para lograr el objetivo de la empresa. En el caso de un taller de vehículos el objetivo se debe relacionar con brindar un servicio de calidad y a su vez eficiente, para lograr este objetivo se debe tener un grupo de trabajo bien conformado con responsabilidades previamente asignadas que sepan la trazabilidad del trabajo. Con referencia a las OT se tiene claro que un modelo de procesos que debe tener es:

Creación de la OT: En esta etapa el asesor o encargado recibe el vehículo conjuntamente con toda la información del automotor y el cliente. Se detalla que trabajos se le deben realizar e información de en qué configuración desea el cliente recibir su vehículo tras la intervención mecánica. Es obligación del asesor fijar una fecha para la entrega del trabajo, en el caso de existir dudas en repuestos o suministros que se necesiten para realizar el trabajo se debe fijar una hora límite para la confirmación de fecha y hora de entrega.

Verificación de inventario: La OT se transfiere a bodega donde se separan los repuestos y todo lo que se necesite para la reparación del vehículo. Es obligación de bodega mantener estos repuestos consignados y no destinarlos a otras reparaciones salvo casos de excepción.

Área de limpieza: se traslada el vehículo a limpieza donde se lo deja en condiciones de trabajo favorables para la conservación de la limpieza y poder realizar un trabajo de calidad.

Área de trabajo: se traslada el vehículo a esta área donde se van a realizar los trabajos estipulados en la orden de trabajo

Control de calidad: se verifican todos los trabajos realizados, acción que verifica el jefe de taller. En esta etapa del proceso se le comunica al cliente que el vehículo está próximo a estar listo

Detailing: se limpia profundamente el vehículo para posterior entrega al cliente.

Caja: se pasa la OT al cliente donde se carga en una cuenta todos los costos que intervinieron en la reparación o modificación del vehículo.

Control de mano de obra: es un tema que se debe tener en cuenta al momento de llenar los datos de la orden de trabajo en el área de mecánica. Es importante que se escriba toda la mano de obra que se realizó en el vehículo y en el caso de existir trabajos adicionales también se deben detallar. En este proceso es muy común tener una fuga de capital, muchas veces por factor tiempo, no se toma la dedicación necesaria para detallar en la OT que factor humano intervino y por tal motivo al momento de que OT pasa a caja eso no se cobra. Es un perdido de plata para la empresa debido que no está cobrando un costo.

Control y registro de cobros: La OT interviene en este proceso debido que lleva un registro de todo lo que se relacionó en la reparación o intervención del vehículo dentro de la empresa.

Sirve para crear una cuenta por cobrar al cliente de los trabajos realizados. Esta cuenta se crea en la caja donde el cliente debe cancelar la reparación para poder retirar su vehículo.

1.2.2 Beneficios de tener órdenes de trabajo digitales

Estudios realizados por el Instituto Internacional para el Ambiente y Desarrollo demuestran que el 95% de la documentación de los negocios aún se almacena en papel. Los mismos estudios que la tendencia empresarial se inclina a una evolución hacia la tecnología. Las estadísticas indican que de cada 20 documentos que se manejan, tiende uno a perderse. Esto representa un gasto para la empresa (más allá del costo del papel y tiempo invertido para llenarlo) en el sentido que la información que tienen las órdenes de trabajo es de vital importancia para evitar pérdidas económicas.

Nos ponemos el ejemplo que, en un taller automotriz, cuyo ejercicio se radica en mecánica ligera. El técnico por descuido llega a perder la OT, el cliente va a retirar su carro y el asesor se encuentra con la novedad que en caja no existe una orden cerrada a nombre del señor. Tras averiguar y determinar que la OT no se encuentre como solución emergente decide tomar nota directa de las cosas que se le realizó al vehículo, los materiales utilizados, los costos de mano de obra y en sí toda la información. Pero con el movimiento, el ajetreo del momento al asesor se le pasó por alto un repuesto o una información. La orden se procede a cobrar en caja y el cliente retira su carro. En ese momento es cuando la empresa llega a tener pérdidas económicas y esto no va a reflejarse sino hasta que se haga un inventario.

Los formularios digitales se diseñan de tal forma que su objetivo es optimizar recursos y tiempo, ser de un formato amigable tanto para ingresar como para obtener información, mejorar el servicio. Con una correcta asesoría de un especialista no se necesita ser profesional ni tener

ningún tipo de conocimiento en informática. Se necesita conocer el giro de negocio y proyectar la información de interés para la empresa.

En la vida práctica, no se necesita más que una pequeña capacitación para las personas que van a estar involucradas con el negocio

1.2.3. Alcance de una orden de trabajo

Planificación de los recursos humanos: mediante la orden de trabajo se puede llevar una proyección de tiempo que se va a utilizar en trabajos por la parte humana. Con el fin de sacar el máximo provecho a la hora / hombre disponible vs capacidad humana máxima del taller. El tener disponible muchas horas / hombre lo que causaría es pérdidas económicas para la empresa en el sentido que tiene mano de obra que no se está explotando. Sin embargo, el sobre pasar la capacidad del taller no es conveniente en el sentido de que no se van a poder realizar los trabajos con el tiempo que requieren y podemos llegar a incrementar las posibilidades de encontrar fallas en los trabajos realizados y como resultado clientes insatisfechos.

Coordinación: entre departamentos dentro del proceso que trasciende la OT (desde que se inicia el trabajo hasta que termina y se almacena en el respaldo de información) el estar en cada etapa significa que se está realizando una parte específica del trabajo, dicha parte continua una etapa anterior y entrega el proceso a una etapa siguiente. Administrativamente tenemos muchas ventajas en este tipo de procesos (encontrar fallas, verificar correcto funcionamiento del proceso, economizar recursos, identificar fugas de capital e utilidad)

Programar: es una de las funciones básicas de las OT. Planificar los recursos de la empresa con forme a la demanda de servicio. Es muy importante tener clara la máxima producción o capacidad humana y física de la empresa.

Recursos: son todas las herramientas con las que cuenta el personal de la empresa para producir. Estas herramientas pueden ser de varios tipos: físicas, geográficas, materiales, culturales entre otras.



Figura 2: Etapas de la organización

Fuente: <http://www.gestionestrategia.com/site/index.php?option=com>

1.3. Correcta aplicación de una orden de trabajo en una empresa

1.3.1. Fallas por método de proceso

Las fallas por métodos de proceso se producen cuando se está aplicando un método de control que no es eficiente. Esto puede pasar por varios motivos, entre ellos:

Procesos mal diseñados: sucede cuando se aplican procesos que no son los adecuados para el giro del negocio o a su vez es muy común que suceda que se toman de una empresa exitosa, pero al aplicarla en otra no funcionan por diversas razones

Procesos antiguos: Dentro de los negocios se debe mantener una constante renovación. En no mejorar día a día permite a la competencia tener mejores oportunidades que nosotros. En la renovación está el examinar las fallas y mejorarlas. Dicho proceso debe evolucionar conjuntamente y al ritmo de la empresa.

1.3.2. Fallas por aplicación de proceso

En lo que respecta a las fallas por aplicación se puede distinguir las siguientes situaciones:

Nuevo personal: ocurre el momento que una persona asume el cargo, sin embargo, no ha tenido una experiencia previa o simplemente una inducción adecuada. Muchas de estas fallas son cometidas sin una intención de perjudicar a la empresa, sin embargo, cada falla representa pérdidas para la misma. La mejor forma de prevenir este tipo de fallas es teniendo un proceso de selección de personal adecuado y que este esté acompañado de una inducción correcta.

Crecimiento de la empresa: Cuando una empresa es pequeña muchas de las veces las labores son ejecutadas por personas directamente relacionadas con la propiedad de la misma. Esto asegura que las tareas sean realizadas con éxito. El problema se radica el momento que pasa el tiempo y la empresa crece, el abastecimiento del personal ya no es suficiente y se une gente al equipo. El aumentar el grupo de trabajo no está errado, sin embargo, la falla está en no delimitar responsabilidades y combinar trabajos en una misma acción. Esto puede permitir que se generen vacíos en el proceso y se provoquen fallas.

Mala estructura de la empresa: Dentro de una empresa pueden ocurrir diferentes problemas en lo que respecta a la estructura, uno de ellos es tener gente que no está capacitada correctamente para desarrollar sus funciones y como resultado se producen fallas dentro de los procesos. También puede ocurrir una mala estructuración y que se estén excediendo las capacidades de un puesto específico, y los errores de los procesos no ocurren porque la persona encargada no es capaz, sino que no cuenta con los recursos o el tiempo necesario para desarrollar correctamente sus funciones.

1.4 Sistemas informáticos

El sistema informático hace referencia a que técnica o sistema se va a utilizar, estos son computarizados o digitales. Dentro de los sistemas actuales tenemos:

1.4.1 Código de barras

Representa un conjunto de líneas paralelas verticales, son de diferente grosor y espaciado. Cada línea no representa significado alguno, sin embargo, el conjunto se traduce en una serie de números el cual determina una información específica. Es por eso que este código permite reconocer rápidamente un artículo de forma única y rápida. La correspondencia o mapeo entre las líneas de este código tienen como nombre “Simbología”.

1.4.2. Código QR

Su nombre viene de “Quick Response” que en español se traduce a Código de Respuesta Rápida. Al igual que las Etiquetas RFID este código es una imagen para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. Los códigos QR fueron creados en 1994 por la compañía Japonesa Denso Wave, subsidiaria de Toyota. El funcionamiento se radica en una imagen cuadrada la cual cuenta con 3 cuadrados en las esquinas que tienen como objetivo permitir detectar la posición del código al lector. El objetivo de su creación era inventar una combinación que relacione de manera rápida información.

1.4.3. Chips RFID

Toma su nombre por las siglas Radio Frequency IDentification, que en español se traduciría a Identificado por radiofrecuencia. Su funcionamiento se radica en un sistema de almacenamiento y recuperación de datos remoto. Su principal instrumento son las etiquetas, las mismas que se describen como un dispositivo pequeño, similar a una pegatina o etiqueta adherible y contiene antenas para permitir recibir y responder a peticiones por radio frecuencia

desde un emisor-receptor RFID. Son etiquetas pasivas, esto significa que no necesitan de alimentación eléctrica interna, incluso pueden estar encapsuladas o aisladas para ser utilizadas en el agua o dentro de personas o animales.

1.4.4. Comparación entre RFID, Código QR, Código Barras

Dentro del campo automotriz, si aplicamos los tres sistemas vamos a notar lo siguiente. Los Códigos de Barras y Códigos QR no llegan a ser tan útiles debido que muchas veces se sufre un rozamiento o golpe suave que lo daña y el lector no detecta la información, a pesar de esto para poder leer la información que llevan se necesita que el lector este cerca y lo enfoque de una manera legible. Al momento que tengamos impurezas o se encuentre oculto no vamos a ver en dificultades para leer la información que el código nos indica.

Esto no sucede con los Chips RFID, debido que su lector no necesariamente tiene que estar cerca, puede ser su lectura por antenas que detecten el chip al momento que esté pasando por una zona determinada y de esta manera no tenemos perdidas de recursos y sobre todo tiempo tratando de hacer que el lector descifre la información. Es recomendable colocar dichas antenas en puertas o zonas específicas las cuales nos den como referencia al momento que entra o se mueve de un departamento a otro dentro de la empresa. Los chips RFID no necesitan ser alimentados de corriente y debido que su medio de comunicación es radiofrecuencia no necesita estar a la vista o legible para ser detectado por un lector, lo cual le da una ventaja considerable vs sus sistemas competidores como lo es Código de barras y Código QR.

1.5 Tipos de etiquetas RFID

Las etiquetas RFID pueden ser pasivas, semi pasivas y activas:

1.5.1. Etiquetas Pasivas

Este tipo de etiquetas no poseen una fuente de alimentación eléctrica. Su forma de trabajar consiste en la recepción de la señal, y esta llega a los lectores, los mismos que inducen una corriente eléctrica pequeña y suficiente para operar el circuito integrado CMOS de la etiqueta, y puede generar y transmitir una respuesta. La mayoría de estas etiquetas utilizan “Blackscatter” sobre la portadora receptora, esto ayuda a mejorar las condiciones de recepción de la señal y transmisión de energía.

Este tipo de etiquetas tiene distancias de operación más bajas de las activas, su rango de funcionamiento es desde 10cm y puede llegar a pasar los 100cm, todo depende de la frecuencia de funcionamiento, el diseño y tamaño de la antena. Debido a su sencillez son obtenibles gracias a impresiones, como no precisan alimentación energética su porte puede llegar a ser muy pequeño.

1.5.2. Etiquetas Semipasivas

Se parecen a las activas, debido a que poseen una fuente de alimentación propia, aunque en este caso la batería no tiene como función alimentar el micro chip y posterior emitir la frecuencia. Este tipo de Etiquetas utilizan su batería para alimentar al microchip más no a la antena para emitir su señal. El objetivo de esto es que la batería almacene la información propagada por el emisor para emitir una respuesta en el futuro. Las etiquetas sin batería deben responder reflejando energía de la portadora del lector al vuelo.

La batería le permite al circuito integrado de la etiqueta estar constantemente alimentado con el fin de que no se tenga la necesidad de diseñar una antena para recibir y repotenciar la señal entrante, este tipo de etiquetas tienen una respuesta rápida debido que su radio lectura es más fuerte que las pasivas.

1.5.3. Etiquetas Activas

Las etiquetas activas cuentan con su propia fuente de energía interna, que se utiliza para dar corriente a sus circuitos integrados y propagar su señal al lector. Al contar con esta ventaja de energía interna establecen sesiones con el lector y llegan a ser mucho más fiables reduciendo el riesgo de error drásticamente. Su señal es mucho más potente que las pasivas, y es preferida para ser utilizada en entornos de difícil transmisión de radiofrecuencia (incluyendo el humano, animales, metales) también son efectivas en transmisiones de larga distancia pudiendo generar respuestas claras a partir de recepciones débiles. La diferencia es que su costo es elevado y la vida útil llega a ser considerablemente más corta.

Depende de qué tipo de etiqueta es para catalogar los rangos de distancia efectiva, y de igual manera la vida útil de la misma (de hasta 10 años). Algunas de ellas integran sensores de registro de temperatura, y otras variables que pueden monitorearse para entornos relacionados con la alimentación, productos farmacéuticos, vibración, luz, radiación, componentes atmosféricos y diferentes escenarios según los indicadores que se desee analizar.

1.6. Frecuencias de operación de Chips RFID

1.6.1. Baja Frecuencia

Esta es de 125Khz y sus aplicaciones requieren bajo rango de lectura, es decir pocos centímetros. Es más adaptable en presencia de metales. Es muy común encontrarlas en controles de accesos, identificación de animales, procesos de manufactura y entre otros.

1.6.2. Alta Frecuencia

Su rango de operación es de 13.56 Mhz. Dentro de este rango pueden ser impresas como papel es decir que sea autoadhesiva, son flexibles y su rango de lectura llega a ser mayor que las de baja frecuencia sin embargo no llegan más allá de unos cuantos pies de distancia. Se las

utiliza para la identificación de pacientes en la industria de la salud, control de accesos, bibliotecas, seguimiento y trazabilidad de productos y entre otros.

1.6.3. Ultra alta Frecuencia

Operan entre 860 – 960 Mhz. El objetivo de esta frecuencia es lograr identificar varias etiquetas en un lugar y que su campo de lectura sea mucho más amplio que las etiquetas antes mencionadas. Por esta razón se utilizan en cadenas de abastecimiento donde se debe llevar un control adecuado de la posición y la trazabilidad en cada departamento de la empresa.

1.6.4. Microonda

También conocidas como frecuencias activas, sus rangos de operación son de 2.45 GHz y 5.8 GHz. Son las frecuencias que es más común evidenciarlas para los tags activos (sistema de transmisión de información por radio frecuencia, utilizado para peajes, puestos de control y demás). Cumplen con las regulaciones globales (debido a que su frecuencia está dentro de los márgenes permitidos y cumple con las prestaciones exigidas). La distancia de trabajo es mucho mayor, aumenta la velocidad de transmisión y disminuye los errores o fallas.

1.7. Equipos que componen el sistema RFID

El sistema RFID se compone de diversos componentes, los cuales podemos dividirlos en dos ramas para su mejor comprensión.

- Los móviles: Chips, comúnmente llamados etiquetas
- Lo fijos: Lectores, antenas y grabadores.

1.7.1. Sistemas Móviles

Se los conoce como sistemas móviles debido que son los portadores de información, es común distinguirlos debido que son los que su función es almacenar la información y se

encuentran con el producto (conjuntamente). Son los de menos valor debido que muchos de ellos son desechables y su función es muy limitada (transmitir información específica del producto)

1.7.1.1 TAG RFID

Es el componente que contiene toda la tecnología RFID, tiene varias partes y funciones. Está compuesto de tres elementos:

El chip: Es un dispositivo donde electrónicamente se graba y se lee la información.

La Antena: Se encarga de coger la señal de radio frecuencia, activando la lectura y grabación que se contiene en el chip

El encapsulado: Se utilizan diferentes tipos adaptados al ambiente en el cual el Tag va a desarrollar su función, incluidos encapsulados para ambientes hostiles, húmedos, líquidos y para grasas.

1.7.1.2 Tipos de lector / grabador interrogador

De mano: es el más sencillo debido a que se debe conectar a un sistema que procese la información, es el más económico debido que solamente cuenta con el lector (denominados tipo pistola por su forma física) Es común encontrarlos en los puntos de pago donde netamente se necesita leer la información del chip.

Carretilla: Toma su nombre debido que se encuentra incorporado a la carretilla de transporte (montacargas) Su alimentación de energía se toma del sistema eléctrico del móvil. Su función es inventariar y notificar que artículos se encuentran en movimiento (por ese medio) registrado su hora y fecha de movimiento.

Antena: se encuentra estática, se ubica en sitios estratégicos debido que su función es realizar lecturas cuando el artículo pasa por su campo. Su aplicación es común en arcos donde realiza lecturas automáticas.

Fijo: su función es la lectura de etiquetas RFID en zonas de entrada y salidas de productos. En supermercados se los distinguen en las puertas de entrada, al momento que pasa un producto el cual no se encuentra descargado del sistema o registrado como comprado, Se envía una alerta a los receptores para causar un ruido o notificación.

1.8 Software

Se entiende por software al sistema informático que va a llevar el control general. Sin embargo, este se divide en tres partes fundamentales:

1. Base de datos. Lugar donde se almacena toda la información recolectada. Tiene formato especial y cumple varias funciones:

- Almacenar información
- Recuperación inmediata de informaciones específicas
- Reportes
- Análisis totales o parciales

2. Middleware; Es la plataforma encargada de comunicar el Sistema operativo con la base de datos.

Es decir, toma el código detectado y lo traduce a un lenguaje que sea compatible con la base de datos para que el Sistema operativo pueda funcionar. Sus funciones son:

- Comunica el Sistema operativo con la base de datos
- Traduce las lecturas a lenguajes compatibles
- Sirve de intermediario con el fin de que se genere una compatibilidad general
- Permite que se pueda seguir operando con un Sistema operativo que se encuentre funcionando ya en la empresa
- Reduce errores

3. Sistema Operativo. Es el software que se encarga de llevar todo el control de la empresa. En él se relaciona la contabilidad, inventarios, personal y demás. Su función es:


- Contabilidad
- Inventario
- Personal
- Facturación
- Resúmenes
- Reportes
- Registros

CAPITULO II

2. ANALISIS DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA DE LAS ORDENES DE TRABAJO EN UN PROCESO DE POST VENTA

2.1. LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN QUE ES RECOLECTADA EN UNA OT QUE ACTUALMENTE SE ESTE UTILIZANDO EN GASMOTO

2.1.1. Orden de trabajo que se utiliza para la recepción de trabajos



ORDEN DE TRABAJO NO. 000002131

| | | |
|--|--|--|
| CLIENTE: | RUC: | Teléfono: |
| Fecha de Recepción: | Dirección: | E-mail: |
| Marca: | Modelo: | Año: |
| Horas / Km: | Placa: | Color: |
| Número de Chasis : | | |
| Presión Llantas: Delantera <input type="checkbox"/> PSI | Posterior <input type="checkbox"/> PSI | Protector de Motor: SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| Observaciones de Recepción: | | |

| Trabajo | Detalle | Trabajo | Trabajo |
|--------------------------------|---------|---------|---------|
| Lavada de Moto | | | |
| Lavada de Filtro | | | |
| Reajuste General y Lubricación | | | |
| Cambio de Aceite de Motor | | | |
| Cambio de Aceite de Caja | | | |
| Cambio de Llantas | | | |
| Cambio de Grips | | | |
| Cambio de Piñón | | | |
| Cambio de Cadena | | | |
| Cambio de Catalina | | | |
| Reajuste de Radios | | | |
| SAG | | | |
| ABC de Frenos | | | |
| Chequeo de Niveles | | | |

REPUESTOS UTILIZADOS

| | | |
|--|--|--|
| | | |
| | | |
| | | |

1. Garantizo y aseguro que soy dueño, o estoy autorizado por el dueño de este vehículo para ordenar la reparación del mismo.
 2. Autorizo con mi firma que el taller realice los trabajos detallados en esta orden, reemplazando los repuestos que juzgue convenientes.
 3. He revisado la orden de recepción, GAS no se responsabiliza por accesorios, partes y piezas que no consten en la misma.
 4. La motocicleta / UTV debe tener todos sus papeles en regla, en caso contrario, la aseguradora no cubre siniestros por accidente, robo o hurto.
 5. El cliente tiene que solicitar las partes antiguas que han sido reemplazadas, caso contrario las partes serán deshechadas luego de 5 días.
 6. Entrego la motocicleta / UTV para mantenimiento a una persona autorizada por GAS.
 7. El cliente debe verificar que el trabajo solicitado se haya realizado a su satisfacción, GAS no aceptará reclamos ni responsabilidades posteriores a la entrega.
 8. Una vez terminado el trabajo, la motocicleta / UTV deberá ser retirado (a) en un máximo de 3 días, caso contrario se cobrará un \$ 5,00 de hospedaje diario.

CLIENTE

GAS

RUC: 1792466579001 - Federico González Suárez 51-173 y Daxaldo Guayasmin
 info@gasmoto.com / www.gasmoto.com - Telf: 026-016-848 - CUMBAYÁ - ECUADOR

Figura 3: Diseño Orden de Trabajo Actual de GasMoto

FUENTE: GasMoto

2.1.2 Información que contiene la orden de trabajo

Dentro de la información contenida de la orden de trabajo podemos decir que se subdivide en 3 partes:

1. Encabezado
2. Descripción del trabajo
3. Términos y condiciones

Uniendo dichas partes podemos completar la OT.

2.1.2.1. Encabezado

| | | |
|---|--|---|
| CLIENTE: | RUC: | Teléfono: |
| Fecha de Recepción: | Dirección: | E-mail: |
| Marca: | Modelo: | Año: |
| Horas / Km: | Placa: | Color: |
| Número de Chasis : | | |
| Presión Llantas: Delantera <input type="checkbox"/> PSI | Posterior <input type="checkbox"/> PSI | Protector de Motor: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| Observaciones de Recepción: | | |

Figura 4: Encabezado Orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

2.1.2.2. Descripción del trabajo

| Trabajo | Detalle | Trabajo |
|--------------------------------|---------|---------|
| Lavada de Moto | | |
| Lavada de Filtro | | |
| Reajuste General y Lubricación | | |
| Cambio de Aceite de Motor | | |
| Cambio de Aceite de Caja | | |
| Cambio de Llantas | | |
| Cambio de Grips | | |
| Cambio de Piñón | | |
| Cambio de Cadena | | |
| Cambio de Catalina | | |
| Reajuste de Radios | | |
| SAG | | |
| ABC de Frenos | | |
| Chequeo de Niveles | | |

Figura 5: Cuerpo de orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

2.1.2.3. Términos y condiciones

| REPUESTOS UTILIZADOS | | |
|----------------------|-------|-------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

1. Garantizo y aseguro que soy dueño, o estoy autorizado por el dueño de este vehículo para ordenar la reparación del mismo.
2. Autorizo con mi firma que el taller realice los trabajos detallados en esta orden, reemplazando los repuestos que juzgue convenientes.
3. He revisado la orden de recepción. GAS no se responsabiliza por accesorios, partes y piezas que no consten en la misma.
4. La motocicleta / UTV debe tener todos sus papeles en regla, en caso contrario, la aseguradora no cubre siniestros por accidente, robo o hurto.
5. El cliente tiene que solicitar las partes antiguas que han sido reemplazadas, caso contrario las partes serán deshechadas luego de 5 días.
6. Entrego la motocicleta / UTV para mantenimiento a una persona autorizada por GAS.
7. El cliente debe verificar que el trabajo solicitado se haya realizado a su satisfacción, GAS no aceptará reclamos ni responsabilidades posteriores a la entrega.
8. Una vez terminado el trabajo, la motocicleta / UTV deberá ser retirado (a) en un máximo de 3 días, caso contrario se cobrará usd 5,00 de bodegaje diarios.

CLIENTE **GAS**

RUC: 1792466679001 - Federico Gonzalez Suarez S1-173 y Oswaldo Guayasamín
info@gasmoto.com / www.gasmoto.com · Telf: 026-016-848 · CUMBAYÁ - ECUADOR

Figura 6: Final de orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

2.1.3. Personal involucrado en las ordines de trabajo durante la totalidad del proceso

El proceso consta de las siguientes etapas:

2.1.3.1. Recepción del vehículo

La moto o UTV es recibida por el asesor de servicios, el mismo que se encarga de llenar toda la OT con la información referente al cliente, vehículo y trabajos que se van a realizar. El mismo tiene la responsabilidad de verificar que toda la información este correcta y que el cliente sepa todos los trabajos que se van a realizar conjuntamente con los costos y valores relacionados.

2.1.3.2. Limpieza del vehículo

El asesor de servicios dirige la moto o UTV al área de limpieza donde se procede a preparar el vehículo para que se encuentre en condiciones de trabajo, se retira toda la suciedad que puede alterar la calidad del trabajo o poner en riesgo la integridad de los componentes. Al

finalizar la limpieza, la persona encargada del departamento debe colocar la moto o UTV en la siguiente etapa.

2.1.3.3. Trabajo

El jefe de taller designa la OT a un técnico el cual ingresa el vehículo a su puesto de trabajo, verifica todo lo que se debe hacer conjuntamente con lo que necesita, pide en bodega todos los materiales y repuestos que se encuentren relacionados con la reparación.

2.1.3.4. Control de calidad

El técnico entrega el trabajo culminado al jefe de taller, el mismo que revisa que todos los ítems de la OT establecidos por el cliente se hayan llevado a cabalidad. También se verifica que el procedimiento que se utilizó para la intervención fue el correcto (tanto para la empresa como para el cliente) y que todos los repuestos e insumos utilizados se encuentren detallados en la OT.

2.1.3.5. Ingreso a Caja

El jefe de taller ingresa en el sistema de control general de la empresa todo lo detallado en la OT, comunica al cliente que el trabajo se encuentra concluido y el total de su factura. Posteriormente deja la orden en caja para que se proceda a facturar. El vehículo se traslada a un área llamada “Por entregar” donde se va a conservar en óptimas condiciones hasta la hora de su entrega al cliente.

2.1.4. Departamentos relacionados con la orden de trabajo

Dentro de los trabajos que se realizan intervienen los siguientes departamentos:

1. Taller
2. Bodega
3. Contabilidad
4. Administración

2.2. Análisis de la información contenida en la orden de trabajo, que se encuentra actualmente utilizando en la empresa Gasmoto

2.2.1.Revisión de la información contenida en la orden de trabajo

A continuación, vamos a describir la información que se encuentra en las OT. Gas Moto es una empresa que cumple con el perfil que necesitamos, es decir empezó con una estructura pequeña y su crecimiento supero los niveles proyectados. En la actualidad es una empresa de mediano rango, sin embargo, su estructura administrativa sigue siendo de una empresa pequeña. Su trabajo se fundamenta en la reparación de motos y vehículos UTV de competencia. El manejo de las OT que actualmente llevan no es el adecuado, existen muchas fugas de inventario y errores en la cadena de procesos. Las OT que utilizan son:

2.2.1.1. ENCABEZADO

| | | |
|---|--|---|
| CLIENTE: | RUC: | Teléfono: |
| Fecha de Recepción: | Dirección: | E-mail: |
| Marca: | Modelo: | Año: |
| Horas / Km: | Placa: | Color: |
| Número de Chasis : | | |
| Presión Llantas: Delantera <input type="checkbox"/> PSI | Posterior <input type="checkbox"/> PSI | Protector de Motor: Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> |
| Observaciones de Recepción: | | |

Figura 7: Descripción encabezado de una orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

CLIENTE

Espacio donde se detalla a quien pertenece o la persona que se hace responsable del vehículo, es de total importancia asegurarse que el nombre que se encuentra en esta casilla tiene poder autoritario para decidir en la reparación, dicho cliente es el responsable y certifica que su procedencia es legal. De igual manera es quien realiza o se hace responsable del pago por los

gastos generados. No es necesario que dicho nombre sea el mismo que se utilizara en la factura posteriormente, debido que se puede cambiar al momento de cancelar con el objetivo de desglosar gastos tributarios.

RUC

Casilla donde se coloca el número de identificación de la persona o empresa la cual deja y se hace responsable por el vehículo. El asesor o persona encargada debe asegurarse que se llene este dato correctamente, debido que sirve como referencia para rescatar la información de la OT completa en el sistema de control general y proceder a la facturación. Así mismo sirve como base de datos en caso de necesitar alguna referencia o información de la persona o empresa propietaria del bien.

TELÉFONO

Casilla donde se encuentra el número de teléfono del responsable del vehículo. En este espacio se debe detallar dos números, el primero que es un convencional el cual se usa para detallarlo en la factura y el segundo que es un celular de la persona que puede autorizar y tomar decisiones en caso de ser necesario, se encuentre un daño oculto o simplemente para informarle que el trabajo se concluyó.

FECHA DE RECEPCIÓN

Espacio donde se detalla el día, mes y año. El objetivo de esta casilla es que quede en constancia cuando se recibió el trabajo, de esta manera garantizamos por ambas partes tanto para el cliente como para la empresa el tiempo que ha demorado el trabajo. Es estrategia de la empresa que se llene esta casilla, en caso de que se culmine el trabajo y el cliente no retire su vehículo dentro del tiempo pactado. Se le concede tres días adicionales sin costo, posterior a este periodo se cobra bodegaje, el mismo que corre desde la recepción del trabajo y su costo es diario.

DIRECCION

Se detalla el lugar de residencia o donde se puede encontrar a la persona responsable del vehículo. Es importante que se especifique la ciudad y toda la dirección completa con el número de casa y de ser posible una referencia. Esta información es necesaria en el caso de ofrecer un servicio puerta a puerta, y sobre todo para seguridad de la empresa, ya que puede encontrar al responsable del vehículo y quien solicito el trabajo.

E-MAIL

Se detalla la dirección de correo electrónico con el fin de mantener informado al cliente del proceso y avance del trabajo, de igual manera el objetivo es enviar la prefactura y que el cliente este consiente de todo lo que se realizó y lo que fue necesario para hacer el trabajo. Es estrategia de la empresa crear una base de datos con toda la información, para seccionar a los clientes y enviarles publicidad individual o masiva según sus necesidades y gustos. En la actualidad es necesario contar con esta información debido que toda factura se entrega por este medio.

MARCA

Casillero en el que se detalla información del vehículo en el cual se va a trabajar, en este se coloca la marca independientemente de que se encuentre con algún distintivo a la vista. Pueden darse casos que se presenten alteraciones físicas que imposibiliten la vista o no se encuentre legible la marca, es deber del asesor o responsable en la recepción, consultar con el cliente la marca.

MODELO

Casillero en el que se detalla la serie del vehículo en el cual se va a trabajar. Esta información es necesaria para la empresa en el caso de que se necesite diferenciar dos o más

motos de la misma marca de un solo cliente (muy común en motos), o se requiera revisar algún trabajo anterior. El modelo también nos sirve en el caso de pedir repuestos debido que estos pueden ser los mismos para una marca, pero de modelo a modelo existen variaciones.

AÑO

Casillero en el que se detalla el año de fabricación del vehículo. Es importante que se compruebe que la información detallada en este espacio es la correcta. Se toma como referencia el año que se detalla en el número de chasis en el caso de que exista alguna inconformidad o confusión en la información escrita por el asesor o responsable de la recepción. Es necesario para solicitar repuestos y verificar en el sistema del proveedor procedimientos de reparación. Una información errónea puede significar pedir un repuesto incorrecto o aplicar procedimientos de reparación no idóneos.

HORAS/KM

Casillero en el cual se detalla información sobre el recorrido o tiempo de uso del vehículo, en este espacio se encuentran las horas / kilometraje con el cual se recibe, dicha información es referencial para verificar trabajos que se deben realizar de mantenimiento. El asesor o persona encargada de recibir, debe verificar con el cliente si se ha tenido una intervención antes que variara los trabajos que se deben realizar, es decir si ya se produjo una reparación la cual debe tomarse como referencia. Dentro de los vehículos de aventura (motos, UTV y demás) se lleva la información de recorrido por dos métodos: horas y kilometraje. El primero lo usan los que están enfocados en competencia los cuales se les realiza el mantenimiento y reparaciones tras un cierto tiempo específico (horas) y no es referente el kilometraje debido que se puede exigir mucho a la maquina en corto periodo. El segundo caso aplica más para vehículos cuyo fin no es competencia como es el caso de las motos de paseo. Las

mismas que sin esfuerzo relevante recorren grandes distancias, para este caso y similares el mejor referente para mantenimientos es el kilometraje.

PLACA

Casillero en el cual se detalla información sobre la matrícula o placa de circulación del vehículo, en el caso de ser de competencia y no tener permisos de circulación en vía pública, se debe detallar el número de competencia anteponiendo las letras “NC” cuyo significado es Numero de competencia. Este referente es tomado por los técnicos el momento es que toman una OT y buscan el vehículo para ingresarlo a taller.

COLOR

Se describe el color exterior del vehículo. En el caso de existir un solo color se lo nombre con una sola palabra, por lo contrario, al momento que existen dos colores distintivos se los debe colocar a ambos separados con el símbolo “/”. No es necesario colocar todos los colores que se encuentran a la vista, simplemente se ponen los que se distinguen o resaltan.

NUMERO DE CHASIS

Se detalla una combinación referente a toda la información de fabricación (año, fabricante, fecha, lote, fábrica y demás). Dicha serie consta de números y letras que se encuentran en un lugar específico del chasis (parte frontal superior). Por cada chasis fabricado existe una sola combinación de números y esta no se repite. Para la empresa en este caso es importante esta combinación debido que al momento de pedir repuestos el fabricante permite realizar las buscas según el chasis y de esta manera disminuimos posibilidades de errores de digitación o lectura al momento de pedir un repuesto o accesorio.

PRESIÓN DE LLANTAS

Posterior a cualquier trabajo se realiza una inspección superficial del resto de componentes y se verifica que su estado en general se encuentre en buenas condiciones, una de esas es la presión de inflado de los neumáticos. En la OT contamos con un espacio en la parte del encabezado, para que durante la recepción se detalle la presión de inflado que el piloto acostumbra a usar o que desea. Con el fin de que pequeños detalles no alteren los trabajos realizados se verifican detalles como este.

PROTECTOR DE MOTOR

Se detalla como información de recepción, si ingresa con o sin protectores inferiores de motor. Los vehículos de competencia como motos y UTV, es muy común que tengan protector de motor. Sin embargo, debido a las condiciones a las cuales se exponen, suelen perder partes protectoras incluso sin que el o los ocupantes se den cuenta. Continuamente ingresan a la mecánica en condiciones de alta suciedad y no se pueden apreciar detalles, se revisa que conjuntamente con el dueño o responsable que el protector del motor se encuentre puesto o si le falta.

OBSERVACIONES DE LA RECEPCIÓN

Espacio en el cual el asesor o persona encargada de la recepción puede anotar detalles que tienen importancia a futuro. Es importante que se especifique peticiones especiales del cliente en referencia de como desea su trabajo o a su vez si el asesor recomienda un trabajo y el dueño o encargado no lo desea. Así mismo se detalla piezas faltantes o en mal estado como constancia, muchas de las veces por motivos de suciedad o lodo se ocultan imperfecciones

2.2.1.2 CUERPO

| Trabajo | Detalle | Trabajo |
|--------------------------------|---------|---------|
| Lavada de Moto | | |
| Lavada de Filtro | | |
| Reajuste General y Lubricación | | |
| Cambio de Aceite de Motor | | |
| Cambio de Aceite de Caja | | |
| Cambio de Llantas | | |
| Cambio de Grips | | |
| Cambio de Piñón | | |
| Cambio de Cadena | | |
| Cambio de Catalina | | |
| Reajuste de Radios | | |
| SAG | | |
| ABC de Frenos | | |
| Chequeo de Niveles | | |

Figura 8: Descripción del cuerpo de una orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

Dentro del cuerpo de la OT se encuentra una lista de trabajos y frente a ella un recuadro de observaciones. Se coloca los trabajos pre impresos (trabajos que continuamente se desarrollan y son de común solicitud por los clientes), en el detalle se coloca las especificaciones señaladas por el cliente o una guía para que el técnico comprenda y realice a cabalidad todos los trabajos. Al ser una OT diseñada específicamente para una empresa se detallan trabajos de alta afluencia.

2.2.1.3. FINAL

| REPUESTOS UTILIZADOS | | |
|--|-------|---------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| <ol style="list-style-type: none">1. Garantizo y aseguro que soy dueño, o estoy autorizado por el dueño de este vehículo para ordenar la reparación del mismo.2. Autorizo con mi firma que el taller realice los trabajos detallados en esta orden, reemplazando los repuestos que juzgue convenientes.3. He revisado la orden de recepción. GAS no se responsabiliza por accesorios, partes y piezas que no consten en la misma.4. La motocicleta / UTV debe tener todos sus papeles en regla, en caso contrario, la aseguradora no cubre siniestros por accidente, robo o hurto.5. El cliente tiene que solicitar las partes antiguas que han sido reemplazadas, caso contrario las partes serán deshechadas luego de 5 días.6. Entrego la motocicleta / UTV para mantenimiento a una persona autorizada por GAS.7. El cliente debe verificar que el trabajo solicitado se haya realizado a su satisfacción, GAS no aceptará reclamos ni responsabilidades posteriores a la entrega.8. Una vez terminado el trabajo, la motocicleta / UTV deberá ser retirado (a) en un máximo de 3 días, caso contrario se cobrará usd 5,00 de bodegaje diarios. | | |
| _____ CLIENTE | | _____ GAS |
| <small>RUC: 1792466679001 - Federico Gonzalez Suarez S1-173 y Oswaldo Guayasamín info@gasmoto.com / www.gasmoto.com · Telf: 026-016-848 · CUMBAYÁ - ECUADOR</small> | | |

Figura 9: Descripción del final de una orden de trabajo de GasMoto

Fuente: GasMoto

REPUESTOS UTILIZADOS

Espacio en el cual los técnicos detallan todos los insumos, repuestos y accesorios que fueron necesarios para la reparación. Es importante que el jefe de taller realice un control de calidad conjuntamente con la OT. Verifica que se encuentre completa y que este pase al siguiente departamento.

A continuación, se encuentra una serie de detalles y condiciones que respaldan a la empresa.

“Garantizo y aseguro que soy dueño, o estoy autorizado por el dueño de este vehículo para ordenar la reparación del mismo”. Es un respaldo para la empresa, garantiza que la persona que entrega el vehículo tiene potestad de decir su reparación, con el fin de evitar que terceras personas se encuentren en desacuerdo con la reparación y desee retirar su bien sin cancelar los trabajos realizados.

“Autorizo con mi firma que el taller realice los trabajos detallados en esta orden, reemplazando los repuestos que juzgue convenientes”. El objetivo de esta cláusula es respaldar a la empresa. Al momento de entregar la OT, el cliente firma y se lleva una copia de la misma y es responsable de revisar que se encuentren todos los trabajos que solicita, que la información del vehículo sea la correcta y que se encuentren detalladas todas las piezas y accesorios que el este posee. Se da la potestad de decisión a GasMoto a cambiar repuestos que sean necesarios para una reparación confiable y segura.

“He revisado la orden de recepción. Gas no se responsabiliza por accesorios, partes piezas que no consten en la misma” El cliente asegura que la OT contiene toda la información y que esta es verídica. Todas las partes que no se encuentren detalladas no serán responsabilidad de la empresa. Como medida preventiva se coloca esta cláusula, debido que constantemente los clientes pierden partes del vehículo durante las competencias o en su uso, y se dan cuenta que falta al momento de retirar del taller cuando este se encuentra en óptimas condiciones de limpieza.

“La motocicleta o UTV debe tener todos los papeles en regla, en caso contrario la aseguradora no cubre siniestros por accidentes, robo o hurto” En caso de que suceda algo dentro de la empresa, la aseguradora es la responsable en cubrir todos los danos materiales. Es requisito que todos los vehículos se encuentren legalmente al día para cubrir su seguro, caso contrario no se hace responsable la empresa. De igual manera se realiza esta cláusula para tener la certeza que los vehículos de sus clientes no son robados o ilegales.

“El cliente tiene que solicitar las partes antiguas que han sido reemplazadas, caso contrario las partes serán desechas pasados los 5 días” Con el fin de optimizar espacios, GasMoto no puede mantener en bodega todos los repuestos que fueron reemplazados. El cliente al momento

que retira su moto tiene que decidir si los lleva o se desechan. 5 días posterior a la entrega del vehículo la empresa desecha los repuestos y partes reemplazadas.

“Entrego la motocicleta o UTV para mantenimiento a una persona autorizada por gas”. Cliente debe coordinar con una persona autorizada por GasMoto, esta persona es responsable de recibir, planificar y organizar todos los trabajos a realizar. GasMoto no se hace responsable si el cliente no entrega la moto a una persona no autorizada (puede que el asesor se encuentre ocupado o el cliente por motivo de tiempo o confianza entregue la moto a un técnico o persona no idónea para el trabajo)

“El cliente debe verificar que el trabajo solicitado se haya realizado a su satisfacción, Gas no acepta reclamos ni responsabilidades posterior a la entrega” Al momento de la entrega el cliente debe verificar que el trabajo sea conforme a lo que solicito, existen trabajos que no se pueden verificar ese momento, por lo tanto, el cliente tiene la potestad de verificar durante el primer funcionamiento de la máquina. Al ser vehículos de competencia tienen un riesgo muy alto de que en poco uso se puedan dañar partes, entonces no se puede dar una garantía en un vehículo que está expuesto al mal uso.

“Una vez terminado el trabajo, la motocicleta o UTV deberá ser retirado en un máximo de 3 días, caso contrario se cobrará \$5.00 de bodegaje diarios” Por temas relacionados a espacio, posterior a la finalización del trabajo el asesor debe comunicarse con el cliente y comentarle que el vehículo se encuentra listo para ser retirado. Se deja un lapso de 3 de espera sin costo para que el cliente retire. Posterior a eso la empresa empieza a cobrar bodegaje y limpieza, que serán cargados a la cuenta del cliente.

Al final de la orden de trabajo se tiene un espacio donde el cliente firma para expresar que está de acuerdo con todo lo escrito en la OT y así mismo la persona encargada de la recepción firma pactando que está a cargo del vehículo receptado.

2.2.2 Revisión del ciclo de trabajo de una ORDEN DE TRABAJO

El ciclo de trabajo hace referencia a la trazabilidad que cumple la OT, desde que se crea, las funciones que realiza, como termina y el seguimiento. Está relacionado con el fin que fue creada la OT y la estructura interna de la empresa. La primera hace referencia a las limitaciones de información que esta contiene (campos de información). Y la segunda se relaciona con la capacidad con la que cuenta la empresa (física y del personal). El ciclo de trabajo que cumple la OT en Gas Moto es:

CREACION: Recepción del vehículo, es abierta por el asesor de servicios y se llena todos los campos conjuntamente con el cliente, se puede nombrar como el inicio de la OT.

EJECUCION: Cuando se desarrollan los trabajos descritos en la OT, interviene la dirección del jefe de taller, el trabajo del técnico y la supervisión nuevamente del jefe de taller. Se puede llamar el desarrollo de la OT.

FINAL DE LA OT: se concluye el ciclo con el cierre de la OT, este empieza con la creación de la cuenta del cliente y concluye con el cierre de la misma tras el pago.

2.2.3 La información de la orden de trabajo como recurso administrativo

El seguimiento de la información plasmada en la OT puede ser una herramienta vital para la empresa, la podemos enfocar dentro de los siguientes campos:

2.2.3.1. Base de datos

La base de datos se desarrolla a través del tiempo de trabajo, consta en un centro de información donde se encuentran datos personales y generales de los clientes. Se puede

almacenar de varias formas como es: digital, física OT, física en formularios. De todas las formas de almacenamiento la recomendable es la digital con un respaldo separado, se evita el espacio físico y la posibilidad de alterar o que se destruya la información. Por el medio digital con respaldo el riesgo de pérdida o alteración de datos es mucho menor.

Para crear la base de datos se debe designar una persona capacitada, quien va a ser el responsable de ingresar periódicamente la información, la misma que debe ser, legible, veras y completa. Debe tener opción a acceder a la base de datos en un formato de lectura con el fin de evitar alteraciones.

2.2.3.2 Indicadores

Los indicadores es información resumida que se puede cuantificar y comparar en diferentes etapas de tiempo. Se utiliza para comparar el crecimiento o decrecimiento que se tiene en un periodo de tiempo determinado.

A nivel administrativo los indicadores son fundamentales para la toma de decisiones. Llegan a ser la herramienta administrativa que les permite establecer las estrategias de venta. Para la creación de los indicadores es fundamental contar con una base de datos completa.

Importantes herramientas de comparación de crecimiento como son Forecast se basan en indicadores. Y pueden ser de varios tipos, 6+6 (que significa comparar el primer semestre

2.2.3.3 Estrategias de venta

Se realizan a partir de los indicadores, consiste en llenar un cuadro de desempeño en último periodo, destacando los picos de venta en cada campo. Se establecen alertas en los picos de venta bajos.

Se verifica porque ocurrió cada pico de venta bajo y un plan de acción para corregirlo. Pueden ser causados por factores exógenos a la empresa como es economía de la sociedad. Sin

embargo, esto debe ser prevenido por el cuerpo administrativo y la estrategia debe consistir en compensar esa baja en el mercado.

Con la información completa, el cuerpo administrativo puede reformar sus estrategias antiguas, como es analizar los nichos de mercado que se están explotado actualmente y nichos que tienen aceptación y no se explotan por factores internos de la empresa (espacio físico, capacitación, capacidad mano de obra, repuesta y demás). Las estrategias deben estar constantemente evolucionando y la mejor forma de atacar al mercado es anteponiéndose a los factores que van a golpear a la sociedad.

2.3. Clasificación de la información referente a las orden de trabajo que se encuentran actualmente utilizando en la empresa seleccionada

2.3.1. Verificación de la información que se encuentra utilizada

CLIENTE: Se encuentra detallado el primer nombre y apellido. Es suficiente en lo que respecta a la identificación del cliente por su nombre. No todas las personas tienen segundo nombre o a su vez utilizan el primer nombre, es por eso que se determina suficiente que se encuentre un nombre. La identificación del apellido se realiza solamente con el primero, posteriormente en la factura se detallará los dos apellidos. Esta información se encuentra correcta.

RUC: Se encuentra el número de identificación completo, en este campo se puede colocar también la cedula en el caso de que el cliente no tenga RUC.

TELEFONO: Se encuentra detallado solo el número de la casa, no es la información precisa de recolectar información, si se requiere hablar con el cliente de manera rápida para tomar una decisión sobre la reparación de su moto pueda que sea difícil ubicarlo debido que no siempre se encuentran en su casa en horario de oficina. Lo óptimo es tomar ambos números (celular también).

FECHA DE RECEPCION: Se encuentra detallado solamente el día y el mes. Por seguridad y respaldo de la empresa es de vital importancia colocar también el año. Cuando las OT sean archivadas puede existir una confusión si estas no se encuentran con el año detallado.

DIRECCION: Se encuentra la ciudad, sin embargo, no hay información de las calles, ni el número de casa y sector. Por fines tributarios se puede colocar solo la ciudad, sin embargo, para la empresa es necesario que se coloque la información completa de donde se lo puede encontrar al cliente.

E-MAIL: no se encuentra detallado en la OT

MARCA: Esta escrita la marca de la motocicleta. En este caso es la información completa

MODELO: No está completo, el asesor describe que es una 990 sin embargo existen varios tipos. Lo correcto sería detallar “990 R”. Entre estos dos modelos existe mucha diferencia, a pesar que físicamente son similares en la parte mecánica es donde realmente es diferencia y algo así podría causar un error al momento de pedir un repuesto.

AÑO: No se encuentra escrito en la OT.

HORA/KM: En este campo esta detallado el kilometraje de la moto. La información colocada es la correcta y es suficiente. Es este tipo de vehículos el mantenimiento se rige por el kilometraje mas no por las horas de uso.

PLACA: no se encuentra detallada esta información.

COLOR: la información colocada es la completa. El asesor coloco que la moto es de color gris.

Suficiente distintivo para el personal de mecánica y de igual manera para tener una referencia.

NÚMERO DE CHASIS: No se encuentra detallada esta información.

PRESION DE LLANTAS: No se encuentra detallada esta información.

PROTECTOR DE MOTO: no se encuentra detallada esta información.

OBSERVACIONES: El asesor coloco que el cliente solicita que no se lave la moto con químicos, solamente con agua y que pide no ponerla al sol. Esta solicitud del cliente no es algo relevante que vaya influir la reparación de la moto, sin embargo, hay que tener un poco más de cuidado en algunos aspectos y cumplir con las peticiones.

En el cuadro de trabajos el cliente solicita que se realice una lavada de la moto, limpieza del filtro y reajuste y lubricación. Estos ítems se encuentran seleccionados con una “X”. En el caso de la limpieza del filtro esta detallado junto a la marca de selección “trae”, esto significa que el cliente trae ese repuesto y que solamente se debe remplazar. Se tiene en cuenta esto al momento de finalizar la OT, debido que puede suceder que por motivos de multi-trabajos o distracciones el técnico crea que el repuesto, insumo o accesorio es puesto por la empresa y lo detalle como que se debe cobrar. En los campos pre-impresos se puede colocar información adicional como es el caso:

En la figura se detalla que el cliente solicita un cambio de aceite, sin embargo, es solicitud del cliente que se coloque uno de viscosidad 15W50. En este caso específico el manual de marca indica que el correcto es 10W40, pero por desgaste y razones del cliente prefiere otro aceite, Hay que tener mucho cuidado en estos casos, y para tomar decisiones como esta se necesita una carta de descarga de responsabilidad en la cual el dueño esta consiente de lo que solicita y cualquier problema que se pueda derivar de esa decisión es responsabilidad de él.

En el espacio de los repuestos utilizados, el técnico específicamente describe que utilizo un “Limpiador de alto poder” en este caso ese insumo será lo único que será cobrado a parte de la mano de obra.

En el final de la OT está detallada la firma del asesor y del cliente. En la parte del asesor es recomendable colocar también, en el caso de que alguien de la empresa necesite información

de algún tema respectivo a la recepción, tendría que reconocer la firma para poder encontrar a la persona que busca, esto se traduce en tiempo y esfuerzo que puede ser tedioso y desconcentrar al técnico.

2.3.2. Análisis de la información no completada o mal llenada

En el caso de este ejemplo, que llega a ser un modelo de la forma común que se llenan las OT y podríamos estandarizar que el nivel de explotación de la información no sobrepasa la antes descrita. Teniendo en cuenta esto, se encuentra información desperdiciada en:

- Teléfono
- Fecha de recepción
- Dirección
- E-mail
- Modelo
- Año
- Placa
- Numero de chasis
- Presión de llantas
- Protector de motor
- Firma del asesor

2.3.3. Beneficios de tener la información la completa

Teléfono: el no tener número del celular implica pérdida de tiempo y recursos para lograr comunicarse con el dueño o responsable del vehículo. No es común que el cliente se encuentre en la casa o en el número que detallo como fijo. La pérdida de tiempo no solo es para el asesor, quien debe buscar al propietario y coordinar la novedad que se encontró en taller, sino que

también implica parar el taller debido que el técnico no puede proceder sin la autorización del propietario o responsable. Parar el taller va más allá de tiempo o dinero, se crea una incomodidad y el técnico pierde el ritmo de trabajo.

Fecha de recepción: El faltante del año puede ser un factor que influye al momento de almacenar la OT (puede causar confusión a futuro sobre qué año corresponde), para la empresa puede afectar al momento de ingresar en la base de datos (se puede ingresar sin el año) y posterior a esto para la creación de los indicadores. Para seguridad se debe colocar la información completa.

Dirección: no es referente colocar solamente la ciudad, para seguridad de la empresa se debe colocar donde se lo puede encontrar al cliente, es decir la calle principal y secundaria, el número de casa, el sector donde vive y una referencia que facilite el encontrar al lugar. En el caso de que se esté dando un servicio puerta a puerta se tiene que tener bien detallada esta información. En el caso de que se quiere hacer un estudio de mercado que delimite a los clientes por su posición geográfica para realizar una estrategia de venta, es de vital importancia contar con una base de datos en la que se encuentre la información detallada.

E-mail: Es un medio de comunicación que permite transmitir información específica de manera rápida y a bajo costo. En el caso del taller se puede comunicar con el cliente y enviarle fotos, estados de cuenta pre facturas y facturas. De igual manera se puede usar como una herramienta de publicidad que permite enviar publicidad masiva y específica a cada cliente.

Modelo: esta información es de vital importancia al momento de pedir un repuesto. Dentro de cada fabricante y modelos similares, existen cambios mínimos que a simple vista pueden llegar a ser imperceptibles, pero causarían daños considerables si se los instalara. Para las personas que no están en contacto físico con el vehículo, pero si en contacto directo (como es las personas de bodega), el modelo que está plasmado en la OT es el de la moto. Fallas como están aparte de ser

una pérdida de tiempo y recursos pueden poner en riesgo la integridad y salud de los ocupantes del vehículo.

Año: al igual que el modelo, el año del vehículo se requiere para la pedida de repuestos, teniendo una motocicleta de la misma marca y modelo, pero de diferente año, varían la mayoría de repuestos. El fabricante trata siempre de mantener el mismo concepto, pero mejorando el desempeño, es decir van innovar en los detalles físicos que no son tan abruptos, pero en el desempeño es donde podemos evidenciar cambios radicales.

Placa: Se usa para diferenciar a cada vehículo. Puede ser que el dueño cambie, pero la bitácora de mantenimiento se rige por dos cosas el número de chasis y placa. Con esto se puede obtener un registro de los trabajos realizados, incluso de los problemas que se han presentado y como se han solucionado.

Número de chasis: Tiene dos funciones específicas, la primera es para obtener repuestos y manuales por parte del fabricante (se necesita el número de chasis para obtener toda esta información). La segunda es la bitácora, esta crea en referencia a la placa y al número de chasis, Se toma en referencia las dos debido que puede suceder que por uno u otro motivo se altere el número de la placa, pero el del chasis siempre va a ser el mismo.

Presión de llantas: El no coincidir con la presión de inflado que gusta el usuario, puede causar molestias en el sentido que es un factor muy influyente en cuanto a la tracción sobre los terrenos. Puede llegar a pasar que por una sobre presión en los neumáticos no se pueda apreciar un trabajo hecho en la suspensión.

Protector de motor: Al momento que el cliente deja su vehículo para mantenimiento este se encuentra sucio, puede suceder que durante el uso se pierde el protector del motor sin que el

usuario se dé cuenta, es por eso que revisa conjuntamente con el cliente para verificar que todas las partes estén completas.

Firma del asesor: Se la necesita para determinar el responsable del proceso de reparación del vehículo. Internamente en la empresa esta información es necesaria en cuanto a una consulta sobre un trabajo o algo que no esté legible en la OT.

CAPÍTULO III

3. La tecnología RFID dentro de la etapa de proceso de post venta en el control de órdenes de trabajo

3.1. Alcance de la tecnología RFID

3.1.1 Concepto RFID

RFID por sus siglas en inglés, significa “Radio Frequency IDnetification” en español se traduce como “Identificación por radio frecuencia”. Consiste en un sistema de almacenamiento y recuperación de datos instantáneos. En este caso lo vamos a ver presente como “Etiquetas”, sin embargo, suele estar en presentaciones como tarjetas, transponders, o tags dependiendo su función.

Las etiquetas se describen como dispositivos pequeños similares a pegatinas, que suelen fijarse por adherencia o a su vez estar incorporadas a un producto dentro de él. La forma de ubicarlas es en un lugar que sea de fácil lectura para identificar, pero a su vez que esté protegida a que un factor externo cause daños estructurales.

Sus componentes son:

- Antena
- Transductor radio
- Encapsulados

- Chip

Funcionamiento:

Antena recibe la señal. al ser una etiqueta pasiva no tiene una fuente de energía interna, al momento de recibir la señal se produce un voltaje.

La señal voltaica llega al chip

El chip emite la información previamente grabada a la antena

La antena envía una nueva onda con la información emitida por el chip

Tipos de etiquetas según su señal:

Lectura: Son etiquetas que utilizaremos en este proyecto. Su propiedad se baja en transmitir una información o código descrito por el fabricante, no se puede modificar este código de ninguna manera

Lectura y escritura: Su información interna se puede modificar con un lector RFID.

Anticolisión: Se trata de etiquetas que permite que un lector identifique varias al mismo tiempo, suelen utilizarse en bodegas y lugares donde requieren este tipo de lecturas.

Descripción de una etiqueta pasiva:

Este tipo de etiquetas no poseen alimentación propia. Al momento que llega la señal del lector se induce una corriente eléctrica pequeña, que es suficiente para operar el circuito integrado de la etiqueta. De esta manera se genera y se transmite la señal de respuesta de regreso. Se suelen utilizar debido al costo de la etiqueta, al tener menos componentes su valor es menor. Es más confiable debido a la sencillez de su composición.

Se requiere que los lugares de lectura sean acordes a la etiqueta, es decir que si esta se coloca en ropa se puede utilizar un lector de mano. Sin embargo, para este proyecto necesitamos puertas de lector para asegurarnos que todo sea leído.

3.1.2. Ficha técnica de un chip RFID Class1 Gen2

Este chip RFID consiste en una etiqueta que capaz de soportar varios tipos de condiciones. Su diseño fue enfocado en soportar agua, incluso con detergente por un tiempo prolongado. Otra característica de este Chip es que es flexible.

Consiste en un chip clase Alien Higgs3, su estructura está cubierta por una lámina de polímeros en sus dos lados, la antena se encuentra en el centro de la etiqueta.

Sus dimensiones son:

- Largo: 68mm
- Alto: 9mm
- Grosor: 0.4mm

Banda de frecuencia:

- 860 a 960 MHZ

Su rango de alcance utilizando un lector Alien:

- Bajo la banda de frecuencia “FCC”, es capaz de obtener lecturas a 15 pies de distancia
- Bajo la banda de frecuencia “ETSI/JAPAN”, es capaz de obtener lecturas de 15 pies de distancia

Su rango de alcance utilizando un lector AT870 de mano:

- Bajo la banda de frecuencia “FCC”, es capaz de obtener lecturas a 5 pies de distancia
- Bajo la banda de frecuencia “ETSI/JAPAN”, es capaz de obtener lecturas de 5 pies de distancia

Datos adicionales:

- Norma de construcción: Aprobada IP68
- Máxima temperatura de trabajo: 150°C durante una hora.

- Ciclo térmico: de -25°C a 120°C, hasta 100 veces
- Humedad tolerante: 85°C / 95%RH durante 168 horas
- Química de construcción: varios componentes
- Vibración: Cumple con la norma IEC

Adicional a las pruebas realizadas en laboratorio, La empresa productora de estas etiquetas RFID realizo pruebas adicionales en campo para verificar condiciones en ambientes reales, como resultado tenemos:

- Soporta 50 ciclos de lavado completos, Incluyendo estar sumergido total en agua, estar en contacto con químicos detergentes, soportar fricción durante en lavado (conjuntamente con los componentes antes mencionados), secado a temperatura normal y caliente.
- Con una lavadora de ropa soporta hasta 100 procesos de lavado en condiciones de “lavado con ropa pesada”
- Sumergido en agua hirviendo es capaz de resistir 48 horas manteniendo sus características de fábrica.
- Su flexibilidad es capaz de soportar diámetros de 8mm (promedio un esferográfico) durante 100 veces seguidas, sin perder sus características de fábrica.

3.1.3. Capacidad de un chip RFID

Los chips RFID que utilizamos para este proyecto son de lectura, quiere decir que el fabricante coloca un código pregrabado en el chip y no se puede modificar.

Consiste en que el código que emita la etiqueta sea vinculado con este cliente. De esta manera se obtiene un vínculo a la plataforma de datos la cual nos revela un histórico del cliente.

Dentro de este histórico vamos a tener información como:

- Histórico de mantenimiento del vehículo con repuestos

- Datos completos del cliente
- Datos completos del vehículo
- Base de datos de vehículos de cada cliente

El objetivo es que la información o base de datos se encuentre en servidores de la empresa para análisis y estudio. El colocar la información en las etiquetas tiene un riesgo considerable. Estamos trabajando con vehículos de competencia, que esta expuestos a golpes, extremas condiciones e incluso a pérdidas de componentes o partes.

3.1.4. Condiciones de uso para una etiqueta RFID

Las etiquetas corren riesgo de daño con:

Fricción: al estar protegida por una lámina de polímeros, la constante fricción en una determinada zona causa desgaste en la lámina llegando a romperla, el momento que ocurre esto se empieza a producir contaminación interna dañando los componentes de la etiqueta.

Golpe: un golpe puntual en la etiqueta puede causar averías en el chip, antena o circuitos. Por otro lado, se puede perforar la lámina protectora de la etiqueta y al igual que el caso anterior se produce contaminación interna de los componentes hasta que se cause un daño considerable que inhabilite la etiqueta.

Químicos: deterioran la capa de polímeros y componentes internos. Por otro lado, puede hacer que la pega de la etiqueta se disuelva haciendo que esta se desprenda de su lugar fijo de sujeción.

Temperaturas extremas o constantes: a pesar de que este tipo de etiquetas resisten temperaturas fuera de lo normal, al momento de estar expuesta a temperaturas elevadas los componentes internos al ser eléctricos empiezan a tener mayor resistencia. Por otro lado, un efecto similar se produce al momento de tener una temperatura baja considerable, empieza a existir dificultad de comunicación entre la antena y el chip

Vibración: puede hacer que se fracturen los componentes y sobre todo líneas de comunicación. A pesar de que la etiqueta tiene componentes resistentes dichos resultados se producen a un tiempo prolongado de vibración.

3.1.5. Ubicación de la etiqueta en el vehículo

Gas Moto es una empresa especializada en venta y post venta de motos, para determinar la ubicación ideal de la etiqueta vamos a proponer valor lugares estratégicos:

1. Mascarilla frontal de la moto:

Se colocaría la etiqueta en la parte posterior de la mascarilla frontal de la moto.

Ventajas:

- Fácil acceso u ubicación
- Protegida de golpes
- No está expuesta a vibración (se encuentra fija)
- Fácil de reemplazar
- El cliente no tiene acceso fácilmente
- No está expuesta a manipulación por terceros
- Lugar que todas las marcas y modelos tienen
- Protección contra agua a presión y químicos

Desventajas:

- Existen muchos componentes móviles cerca que pueden generar fricción contra la etiqueta
- Pieza de la moto que tiene gran riesgo de perderse o caerse durante una competencia



Figura 10: Ubicación frontal de la etiqueta RFID

Fuente: http://www.ktm.cl/2014/MX/250_SX-F/highlights.html

2. Guarda Fango Posterior:

Se colocaría la etiqueta sobre el guardafangos posterior de la moto.

Ventajas:

- Fácil acceso y lectura
- Se encuentra a la vista
- Fácil de remplazar
- Todas las marcas y fabricantes tienen esta pieza

Desventajas:

- Expuesta a golpes.
- Expuesta a fricción por el cliente durante el uso.
- Expuesta a manipulación por terceros
- Expuesta a presión de agua durante los lavados
- Expuesta a manipulación.



Figura 11: Ubicación posterior de la etiqueta RFID

Fuente: http://www.ktm.cl/2014/MX/250_SX-F/highlights.html

3. Tapa del filtro de aire:

Ubicaremos la etiqueta dentro de la caja del filtro de aire, en la tapa fija

Ventajas:

- Oculta
- El cliente no tiene acceso
- No está expuesta a manipulación por terceros
- Protegida de golpes y fricción
- Fácil acceso de lectura

Desventajas:

- Está expuesta a presión durante las lavadas
- Expuesta a químicos
- Difícil remplazo
- No todos los fabricantes y marcas tienen esta pieza



Figura 12: Ubicación central de la etiqueta RFID

Fuente: http://www.ktm.cl/2014/MX/250_SX-F/highlights.html

4. Bajo el tanque de gasolina:

Ubicaremos la etiqueta bajo el tanque de gasolina

Ventajas:

- Fácil acceso y lectura
- No está a la vista
- El cliente no tiene acceso a manipulación
- No está expuesto a presión durante el lavado
- Fácil de remplazar

Desventajas:

- Está expuesto a fricción
- Es una pieza de la moto muy común de romper y perder
- Está expuesta a golpes
- Está expuesta a contacto con gasolina



Figura 13: Ubicación de la etiqueta RFID en el centro de la moto

Fuente: http://www.ktm.cl/2014/MX/250_SX-F/highlights.html

5. Volante de la moto:

Ubicaremos la etiqueta sobre el volante de la moto:

Ventajas:

- No está expuesta a vibración
- Fácil Acceso y lectura
- Fácil de reemplazar
- Todas las marcas y fabricantes tienen este componente

Desventajas:

- Expuesta a fricción por componentes cercanos
- Expuesta a presión durante la lavada
- Expuesta a manipulación por el cliente
- Expuesta a manipulación por terceros
- Expuesta a golpes
- Expuesta a la vista



Figura 14: Ubicación superior de la etiqueta RFID

Fuente: http://www.ktm.cl/2014/MX/250_SX-F/highlights.html

Después de analizadas todas las opciones, la que más se adecua a nuestras necesidades es recomendable colocar la etiqueta en la parte posterior de la mascarilla, debido que es un lugar estandarizado, tiene protección contra agua y químicos, no está expuesta a manipulación física externa y de fácil acceso para lectura.

3.2. Impacto de la tecnología RFID en ordenes de trabajo para los clientes

La primera impresión que un cliente va a tener es una imagen de un taller tecnológico de vanguardia que está interesado por el servicio al cliente. No existen muchos lugares donde se aplique esto o tecnologías similares. Sin embargo, el servicio no debe quedarse tan solo en una impresión, sino que tomar ventaja de la tecnología y aplicarla.

3.2.1. Beneficios de aplicación de esta tecnología para el cliente

El cliente obtendrá múltiples beneficios con la implementación de esta tecnología, a continuación, destacamos cuales son:

Ahorro de tiempo al momento de la recepción: cliente no tendrá que dictar nuevamente todos sus datos (tiempo estimado de 8 minutos). Sino que simplemente acuerdan que trabajos se van a realizar.

Respaldo de recepción digital: Posterior a la recepción del vehículo, no se entrega ningún respaldo físico para el cliente, por lo contrario, el sistema genera un mail el cual se envía directamente al cliente. Dicho mail sirve como respaldo digital. De esta manera evitamos que la hoja de recepción no se pierda y también reducimos la contaminación ambiental.

Información a tiempo real de avances de su vehículo, podrá revisar que repuestos se están utilizando y que parte de la reparación se encuentra.

Se notificará cuando la moto este próxima a salir (con hora exacta de salida) y de igual manera cuando ya está lista. Se envía recordatorios diarios si no se retira la moto.

Posterior a la reparación su OT se encuentra lista y se genera automáticamente la per factura, misma que se encuentra lista en caja, y es enviada al cliente para su conocimiento.

Creación de una bitácora con todos los datos exactos y completos sobre su vehículo

Se pueden acceder a esta información con el ingreso a la página de GasMoto, se debe ingresar el número de identidad del cliente y un código.

El cliente ingresa al sistema y notifica que día y hora exacta pasa por su moto, el mensaje llega al personal encargado, y se tiene la moto en condiciones de entrega lista para cargar y que el cliente se lleve. Este sistema ahorra de tiempo entre 20 y 40 min (dependiendo cuantos días la moto esta parada debido al polvo y ubicación en el taller)

3.2.2. Beneficios para el cliente con la tecnología RFID

El proceso de recepción de un vehículo en la empresa GasMoto se lo realiza de una manera poco profesional. Es por eso que este proceso toma mucho tiempo tanto para el cliente como para el personal. Los tiempos estipulados a continuación son promedios, sin embargo, en el Capítulo 5 se encontrarán las pruebas de cada prueba en optimización de tiempo.

El proyecto está enfocado a optimizar el tiempo de los clientes debido que interrumpen su rutina y horarios de trabajo por el servicio de sus vehículos. Y optimizando el tiempo del personal tendremos más horas útiles disponibles.

Los talleres que actualmente se encuentran funcionando en la ciudad de Quito principalmente y en la mayoría del país, utilizan métodos antiguos e ineficientes en el manejo de las OT. Para el cliente el que se maneje su información con un método tecnológico y eficiente, no solo causa impresión, sino que también tranquilidad y seguridad en lo que respecta a la información propia.

La rutina en la recepción se reduce de 8 a 2 minutos. Tiempo suficiente para completar datos, en el caso de que sea primera vez que se registra un cliente serán 3 minutos adicionales y en el caso de que sea un vehículo serán otros 3 minutos.

En cuanto a la entrega, lo que normalmente sucede es que los clientes dejan sus vehículos los primeros días de la semana y retiran los últimos días. Con el pasar del tiempo se acumulan motos en el área de entrega, lo cual causa una pérdida de tiempo considerable en mover otros vehículos para sacar el que se va. Otro factor importante es que la mecánica se encuentra en una zona muy susceptible al polvo, por lo genera un día de que el vehículo este fuera de la mecánica y es suficiente para que se ensucie nuevamente. Si sumamos 10 minutos de mover vehículos para sacar el correcto más 30 min de una lavada expés para que esté limpio nuevamente, estamos hablando de una espera de 40 minutos más 10min en cargar el vehículo a remolque o camioneta. Para la entrega en promedio un cliente espera 50 minutos, con esta tecnología estamos optimizando a un tiempo de 10 minutos en total para que el cliente retire su moto.

3.2.3. Trascendencia de una orden de trabajo RFID para un cliente

Posterior a la recepción del vehículo en el proceso anterior se entregaba una copia a los clientes, la mayoría de clientes frecuentes no recibían estas copias, debido que para ellos era “Basura” exclamaban la mayoría. Sin embargo, para los clientes nuevos si es un documento que se guarda hasta la entrega de la moto.

El problema radica cuando existe alguna inconformidad y el cliente no tiene su copia. Muchas veces exclaman por un repuesto, accesorio o trabajo que nunca fue solicitado, pero están convencidos que si pidieron. Por otro lado, al momento que necesitan hacer una reparación desean revisar que trabajos se les hizo y ellos no tienen ningún respaldo.

Con este nuevo y tecnológico sistema no solo tienen un respaldo digital, sino que también evitan generar contaminación con las copias de las OT. Al momento que necesiten revisar una OT anterior o factura solo deben ingresar a su correo y tienen el respaldo. En el caso de que el correo sea eliminado por error o este en una carpeta donde se borren mails con cierta antigüedad, pueden acceder al sistema por la página web y descargar nuevamente estos documentos.

En la vida cotidiana no es mucho lo que van a requerir esta información. Al momento que necesiten hacer un arreglo considerable o estén vendiendo el vehículo es cuando van a requerir una copia completa del historial. Esto podría llegar a aumentar su valor comercial. Muchos clientes son descuidados en el tema de guardar sus registros y construir una bitácora. Sin embargo, con este método de trabajo obtienen un valor agregado a su servicio donde la empresa se encarga de crear un registro y ponerlo a total disposición del cliente.

3.2.4. Preferencias de un cliente en una orden de trabajo

Para el cliente es importante que la empresa tenga ya todos sus datos, esto se debe a que no solo optimizan tiempo sino genera un sentimiento de confianza para el cliente el saber que solo con un dato de identificación se despliega toda su información personal y así mismo la de su o sus vehículos.

Es muy importante para el cliente la optimización de tiempo debido que rompe su rutina y horas de trabajo por dejar y retirar su moto durante la semana.

Una comunicación eficiente entre el taller y el cliente es una buena herramienta. Es importante que el cliente este actualizado con las actividades que se están generando en su vehículo. Una correcta comunicación no solo hace que el cliente sepa que se está haciendo, sino

que cuanto le va a costar, cuando ya está lista, si está pagando mora por no retirar su vehículo o si se puede coordinar que se le entregue en su domicilio o lugar de confianza.

3.3. Impacto de la tecnología RFID en ordenes de trabajo para la empresa

3.3.1. Beneficios de la aplicación de la tecnología RFID para la empresa

La aplicación de la tecnología RFID para una empresa da múltiples beneficios. Enfocándonos a las OT se puede obtener varias ventajas:

Creación de base de datos: con este método de manejo de OT, tendremos una creación de una base de datos completa, la misma que detalla cada dato del cliente y su o sus vehículos. Dicha creación se puede realizar de dos modos, el primero es actualizando toda la información anterior de las OT cargándolas al sistema, lo cual es conveniente porque se tendría una base completa, sin embargo, tomaría mucho tiempo y recursos transcribir toda esta información al sistema. La segunda opción es que la base de datos sea a partir de la fecha de aplicación del sistema RFID, se optimiza recursos sin embargo no es la mejor opción debido que no se tiene la información completa desde el inicio de la compañía.

Almacenamiento digital: Resulta ser una forma mucho más eficiente, confiable y ecológica el almacenar la base de datos de la empresa de forma digital. El tener toda información en papeles físicos resulta ser de gran dificultad al buscar un dato, toma mucho tiempo y esfuerzo, adicional existe un gran riesgo de pérdida, deterioro y mal uso de dicha información. El tener la base de datos de manera digital nos asegura que se puede tener acceso fácilmente y que bloquear para que no existan modificaciones. Ecológicamente se economiza al menos 4 hojas por OT (1 original y 2 copias de la OT, más una hoja del pre factura). Existen dos tipos de almacenamiento digital: el primero consiste en un servidor (conjunto de computadores y memoria que se encuentra en la empresa) propio, sin embargo, no llega a ser el método más eficiente debido que

por factores externos (inundación, sobre voltaje, robo) se puede perder la información. El segundo método de almacenamiento consiste en tener un espacio en la “Nube” (servidor de internet donde se tiene un espacio de almacenamiento de datos y se puede tener acceso desde cualquier parte del mundo en donde se tenga internet.

Acceso a la información de manera remota: Manteniendo la base de datos en un servidor se puede tener acceso rápido y fácil (con su debida seguridad) desde cualquier parte del mundo donde se tenga acceso a internet. Es importante destacar que si se cuenta con Servidores propios estos deben estar debidamente configurados y encendidos para poder tener acceso. El tener la base de datos en un servidor tipo Nube es mucho más fácil tener acceso desde cualquier lugar y a cualquier hora.

Acceso a la información de manera rápida: Contar con toda la base de datos digital, permite descargar y filtrar de manera inmediata. Es así como podemos obtener cualquier información de un cliente en pocos segundos, sin que se deba acceder a un archivo físico y buscar todas las OT lo cual demandaría más de 15 minutos. Es una herramienta esencial para un cliente, debido que necesita saber información inmediata de su historial para tomar una decisión en cuanto al servicio a realizarse.

Creación de estrategias de venta: Contar con una base de datos digital, ordenada y completa. Permite a la empresa realizar estrategias de venta con forme al historial, tendencias de ventas, productos y servicios de más alta rotación, horas pico de atención, y demás. Nos permite sacar indicadores que los podemos filtrar y ordenar dependiendo que es lo que estemos buscando analizar.

Estudios de mercado y tendencias: con un historial de ventas completos, se puede descargar, filtrar y analizar qué productos y servicios son los más comunes. Incluso se puede

realizar un cuadro de servicios o productos solicitados que no se pudo atender posiblemente por una falta de stock o experiencia. Analizando esta “demanda perdida” se puede implementar nuevos nichos de mercado que satisfagan las necesidades de los clientes y la sociedad. Es muy importante tener una retroalimentación posterior al servicio para complementar la información antes mencionada.

Identificación de clientes potenciales: Es una estrategia de venta, donde se da un trato especial notorio para el cliente, es decir tener conocimiento de cuáles son los gustos, preferencias y necesidades de un cliente potencial. Es una estrategia de servicio que va a ser que dicho cliente se sienta más cómodo y en confianza, y como resultado mayor venta. De la misma manera esta estrategia debe estar acompañada con un seguimiento adecuado, debido que se puede saber si esta persona no está contenta o si está asistiendo a otro taller por una insatisfacción. En caso de suceder lo antes mencionado la mejor forma es mejorar en las fallas internas o a su vez satisfacer las nuevas necesidades del cliente, promocionando ofertas exclusivas en los servicios de su competencia.

Optimización de tiempo: Se produce en 3 diferentes etapas: Primero en recepción del vehículo, el asesor ya tiene lista (creada previamente) toda la información tanto del cliente como de la moto, entonces solo se coloca que servicios se van a realizar, de la misma manera en caso de requerir una consulta a los datos anteriores, la misma que se hace desde la misma Tablet de recepción. Segundo el momento de realizar la pre factura, todos los datos, repuestos y accesorios ocupados se cargan al sistema según se van ocupando, al momento de finalizar la OT se pasa directo a caja y ya se encuentra en el formato de una factura. Y por último al momento de que el cliente va a recibir su vehículo ya se encuentra todo listo para su retiro.

Manejo de inventario: La falla que actualmente tiene GasMoto es una fuga de inventario descontrolada. Esta se produce porque los técnicos encargados del servicio no registran lo que se utilizó y se hizo a la OT, esto viene acompañado de una mala revisión por parte del Jefe de taller. Como resultado tenemos que el cliente se lleva un servicio que no se cobró lo que realmente se debía cobrar, y no porque exista una mala intención del cliente, por lo contrario, esto se debe a una desorganización interna. Esta falla se presta para que el personal pueda tomar cosas de la empresa sin que nadie se dé cuenta o haya un responsable al final del día.

3.3.2. Herramientas de información disponibles para la empresa

Con una base de datos completa la empresa puede poner en práctica las siguientes herramientas de administración:

Top de productos vendidos: mediante la base de datos se puede sacar un compilado del historial y colocar los productos en orden de acuerdo a su rotación de ventas. Esto sirve para reforzar las necesidades del mercado, buscar más variedad, controlar y proyectar inventarios y demás.

Top de servicios vendidos: Utilizando la base de datos se puede sacar el número de veces que se ha solicitado un servicio, con el fin de planificar y contar con lo necesario para realizar los servicios más solicitados de una manera eficiente.

Demanda Perdida: es el espacio donde se escribe todas las ventas que no fue posible culminarlas por un factor relacionado con la empresa. Permite tener un índice que administrativamente se analiza para saber un estimado de cuanta facturación se perdió.

Forecast: herramienta comparativa la cual toma datos del histórico de ventas y los analiza tomando el presente vs el pasado. Sirve para analizar y proyectar las tendencias del mercado. Se

debe utilizar esta herramienta analizando las curvas de venta de años anteriores adaptándolas a la economía, presupuestos y mercado actual. Existen varios tipos de Forecast dependiendo que se necesite analizar (de año completo, año parcial, y producto específico)

Formulación de promociones: estrategia que se realiza para regenerar rotación de productos quedados en inventario. Esta promoción consiste en tomar la base de datos de venta, filtrar las ventas históricas y determinar productos de baja rotación que estén quedados en inventario. La promoción consiste en buscar la forma de hacer que el cliente final vea una atractivo (en marketing) para que compre estos productos de baja rotación.

Rescate de clientes perdidos: Tomando el histórico de ventas, se puede filtrar las veces que un cliente asiste a GasMoto durante el mes. Índice que nos permite generar alertas de que un cliente frecuente ha bajado su índice de visitas en un determinado periodo de tiempo. Esta alerta hará que un encargado de la postventa realice una investigación para determinar que factor es el que causando ese alejamiento por parte del cliente.

3.3.3. Trascendencia de una orden de trabajo RFID para una empresa

El proceso que cumplía una OT con el sistema anterior es:

- Creación de la OT (conjuntamente con el cliente)
- Paso de la OT al área de limpieza
- Paso de la OT a la mecánica
- Paso de la OT bodega para entregar repuestos
- Paso de la OT a limpieza para detallar el vehículo
- Paso de la OT a caja
- Facturación

Con el nuevo sistema de control de las OT con RFID, se optimiza el paso de la OT de departamento a departamento:

- Creación de la OT (conjuntamente con el cliente)
- Ingreso de la OT (comprende el paso por el área de limpieza, el ingreso a mecánica, el paso por bodega para entregar repuestos, nuevamente limpieza para el detallado)
- Facturación

Esto se debe que al tener un proceso controlado digitalmente no se necesita personal que pase la OT de un departamento a otro. Al momento de poner terminado, automáticamente pasa al siguiente departamento. Por otro lado, así se puede monitorear el tiempo de duración de trabajo en cada departamento, quien fue el responsable, quien recibió. Al tener mayor control en todas las etapas, se necesita de análisis mínimo para determinar donde se encuentran las fallas en el proceso

CAPITULO 4

4. DISEÑO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO CON TECNOLOGIA RFID

4.1 APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN EL CAMPO AUTOMOTRIZ

La aplicación que se puede designar para los chips RFID dentro del campo automotriz llega a ser innumerable. Es mejor partir de la función que está buscando y aplicarlo según lo que se desee conseguir. Un chip RFID nos sirve para llevar un conteo, control de salida, control de uso, control de aplicación, ubicación y demás; de una forma automática.

4.1.1. CAMPOS DE USO DE LA TECNOLOGIA RFID EN ORDENES DE TRABAJO

Dentro del campo automotriz las principales aplicaciones de la tecnología RFID se encuentran en:

Control de inventario: Se aplica para determinar el número de ítems en un espacio determinado (bodega), se crea ordenes de ingreso para las compras y ordenes de salida para las ventas o salida de ítems. Su función es determinar que se tiene, donde se encuentra y datos adicionales de compra como: valor, fecha, proveedor, lote, características, aplicación, persona encargada de recepción, última persona encargada de la manipulación. Este método debe estar acompañado de una persona que verifique que el ingreso de datos sea el correcto y la manipulación de los ítems sea la adecuada no solo para el producto, sino que también se haga acorde al sistema.

Control de ingreso y salida vehicular. Empieza con la recepción del vehículo y posteriormente se actualiza la posición dentro del taller. Se puede enlazar la ubicación con las acciones que están realizando. Es decir, tendríamos la información de en qué bahía de trabajo se encuentra el vehículo, quien está realizando los trabajos, que ha utilizado, que trabajo se encuentra haciendo actualmente, trabajos pendientes por hacer, tiempo de salida. Esta información puede ser de uso interno de la empresa o también para mantener informado al cliente.

Ubicación (GPS): la Tecnología RFID esta presente también en los TAGS de rastreo que funcionan mediante GPS. Se envía la información del chip al GPS para que sea dirigida hacia el satélite, posteriormente a internet y poder tener tiempo real de la ubicación. Esta técnica es muy utilizada para vehículos de trabajo tales como: camiones de transporte pesado, buses de

transporte y demás vehículos de uso empresarial y público. La información que normalmente se recolecta es: tiempo de viaje, ubicación, velocidad máxima, promedio de velocidad, número de paradas, ruta utilizada, desviaciones de ruta.

Taller (insumos): se controla que se utilizó, cuanto y dónde provino (bodega, compra externa o creación de pieza). Se evita que el personal olvide colocar un ítem en la OT y como consecuencia no se cobre lo correcto. Evita tiempo de pérdida para el técnico en escribir cada repuesto con código. Al dada como terminada la OT, y tras su aprobación por la autoridad responsable, se pasa automáticamente al cliente la prefectura lista. De la misma manera se busca optimizar el tiempo de la persona de caja en crear la prefectura, cargar los ítems, llamar al cliente y enviarla por mail.

Taller (personal): El técnico al momento de retirar los repuestos o diferentes ítems de bodega, automáticamente se cargan a la OT que estén trabajando. El objetivo es disminuir la pérdida de tiempo de trabajo del técnico y minimizar el porcentaje de error al cargar los ítems a la OT.

Garantías: Concesionarios de vehículos alta gama utilizan las etiquetas RFID en las diferentes partes y componentes. Se verifica historial de mantenimiento, procedencia y demás datos. El objetivo es determinar la causa de una falla. Es decir, el momento que se presente un desperfecto en una parte, y si esto vuelva a ocurrir, se analizan los códigos de la etiqueta RDIF del componente para verificar si es de la misma fabrica, lote o que tienen en común. Al momento de aprobar una garantía y colocar una pieza nueva, de igual manera se registra en el historial. En caso de que el cliente tenga un problema con la nueva pieza y se encuentre que no es la que se le coloco (identificada con el chip RFID) se negara automáticamente la garantía y se marcara en el historial como intento de engaño hacia la marca.

Control de personal: funciona a través de carnets o distintos objetos de identificación, estos monitorean el ingreso y salida de taller, ubicación, tiempo de actividad en área de trabajo. Mediante estos parámetros se puede saber el tiempo efectivo de un técnico en área de trabajo (no es posible identificar el tiempo de trabajo efectivo debido que no hay manera que un chip RFID sepa si el técnico esta interactuando con el vehículo o analizando cómo realizar la reparación), tiempo de almuerzo, tiempo en bodega y fuera de taller. Con esta información se establecen indicadores de ubicación y administración de tiempo de cada técnico.

Compras de inventario (taller): La tecnología RFID no solo sirve para identificar que ítems se encuentran en bodega, sino cuantos de cada uno. Mediante un método de inventario efectivo se puede realizar un cálculo de cuanto se usa vs cuanto se demora en reponer. Esto se hace mediante un esquema semáforo en lo cual junto a cada ítem aparecerá un color (los mismos de un semáforo) en los que cada uno significa:

- Verde: stock suficiente para satisfacer la demanda
- Amarillo: stock próximo a agotarse, realzar pedido
- Rojo: stock insuficiente

También se utiliza un color adicional a los antes mencionados. El purpura, significa que existen ítems que se encuentran en sobre stock o de baja rotación. Se debe analizar si se los tiene debido compromiso por la marca, imposibilidad de abastecimiento, satisfacer necesidades puntuales de los clientes o simplemente por una mala planificación de compra. Cuando existe un sobre stock que no está ligado a un compromiso, se puede realizar ofertas o incluir este ítem en paquetes o servicios de alta rotación de ser posible.

4.1.2. DELIMITACION DE USO

Para el presente proyecto nos vamos a enfocar a controlar la siguiente información:

- Control de ingreso vehicular
- Control de salida vehicular
- Control de creación e ingreso de información a la OT
- Seguimiento de información de la OT
- Control de salida de inventarios
- Manejo de información de la OT de manera automatizado
- Creación de base de datos
- Acceso a base de datos de manera remota
- Indicadores de mercado (productos y servicios)
- Satisfacción del cliente
- Estudio de mercado
- Recordatorio de contacto con el cliente (mantenimientos programados)
- Control y recuperación de clientes
- Análisis de clientes (nuevos)

Es decir, este proyecto se enfoca a explotar la información de las OT para tomar acciones comerciales sobre el negocio. Se toman las OT porque son un punto estratégico para el análisis; si nos basamos en un estudio de mercado para direccionar los objetivos, no estamos tomando datos reales debido que se encuentran antes del servicio (se toma en cuenta que el estudio de mercado puede ser muy cercano a la realidad del mercado, sin embargo, no se puede considerar que satisfacción o confianza va a tener el cliente con la empresa). Por otra parte, si tomamos la información de las facturas tampoco tenemos un dato real, debido que, si no se puede hacer un servicio o no se tiene un producto, esto no se va a ver reflejado en la factura, en el caso de que se

hagan servicios de cortesía tampoco consta y peor aún no se reflejan los gustos y preferencias de los clientes con los tiempos de trabajo preferenciales.

4.1.3. PRESTACIONES BASICAS DEL CHIP RFID

El chip RFID que vamos a utilizar para este proyecto es un “Clases 1 Gen2”. Es diseñado y fabricado por la empresa “RF Camp”. Su diseño se basó en una etiqueta que sea para colocar en vestimenta de personas y que sea lo suficiente mente resistente para tolerar el lavado en máquinas automáticas o a mano.



Figura 15: Etiqueta Class1 Gen 2

Fuente: <http://www.gs1.org/epcrfid/epc-rfid-uhf-air-interface>

4.1.4. CARACTERISTICAS DEL CHIP RFID

4.1.4.1. VENTAJAS

Costo: al ser un chip tipo etiqueta y a su vez “Pasiva”, es muy económica, fácil de conseguir. Se puede encontrar etiquetas de mejores prestaciones, sin embargo, el costo va a ser mucho más alto. El objetivo de que sea un costo bajo es que, al ser colocadas por la empresa, el cliente no pague nada por el servicio, instalación o incluso la reposición. Todo corre a cargo de

la empresa como un valor agregado. Este proyecto específicamente se desarrolla en vehículos de competencia los cuales están expuestos a golpes o incluso perdidas de sus componentes. El colocar un tipo de etiqueta de mejores prestaciones (y precio) o el cobrar al cliente, podría ser una traba y no se efectuaría al 100% de la capacidad.

Resistencia externa: La estructura externa está cubierta por una lámina de polímeros, altamente flexible y resistente a la temperatura. Para la aplicación necesitamos que sea flexible para asegurarnos que se adhiera a la superficie donde se tiene estandarizado. El colocar etiquetas rígidas es un problema debido que cada fabricante y modelo maneja diferentes formas y tamaños las cuales no se adatarían a la etiqueta. Relacionado con la temperatura, las etiquetas no solo se ven expuestas al calor externo del medio donde se encuentren, sino que también al calor generado por el vehículo. La ubicación designada para colocar las etiquetas esta lo más lejos y protegido posible del calor del motor, sin embargo, factores como luz delantera, fricción con otros componentes (cables de frenos, cable de embrague, cables de acelerador y demás) podrían generar calor.

Tipo de Etiqueta: al ser una etiqueta de alimentación “Pasiva” significa que no necesita alimentación de una fuente interna o externa. Es una gran ventaja para comodidad del cliente y de la empresa, El tener una fuente alimentación no solo aumenta su costo, sino que también lleva al proyecto a un riesgo de fiabilidad en el sentido que puede dañarse, afectarse o acabarse la fuente de alimentación y el cliente posiblemente no lo note o le preste atención, y todas las lecturas a partir de ese momento serán desperdiciadas. Se deberá esperar que el vehículo entre nuevamente a servicio para remplazar la etiqueta.

Fabricante: “RF Camp” es una empresa especializada en este tipo de productos; se enfocan en diseñar, probar y fabricar diferentes presentaciones de chips RFID con todos sus

componentes. Fijan las normas mínimas que cumplen sus productos, sin embargo, lo interesante es que realizan pruebas más allá del laboratorio. En el caso de la etiqueta que estamos utilizando, realizaron un estudio en el campo práctico, debido que se diseñó para la empresa textil, se creó un campo de prueba con los estándares más exigentes, demostrando así que no solo cumplen con la norma IP68, sino que casi duplica los parámetros mínimos.

Tamaño: cuenta con un tamaño compacto, sus dimensiones son:

- Largo 68mm
- Alto 9mm
- Ancho 0.4mm

4.1.4.2. DESVENTAJAS

Resistencia del adhesivo: sabiendo que va a estar expuesta posiblemente a presión de agua (durante lavados), químicos, y temperaturas cambiantes. Son factores que pueden hacer que la estructura se debilite y se causaría una corrosión interna que dañe los componentes internos dificultando su correcto funcionamiento. De la misma se puede dañar el adhesivo lo que causaría que se desprenda la etiqueta se pierda la información.

4.2 MODELO DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO CON TECNOLOGIA RFID

4.2.1. EQUIPOS NECESARIOS

Los equipos necesarios para aplicar este proyecto son:

| PERSONAL | EQUIPO | FUNCION |
|--------------------|-------------|---|
| ASESOR DE SERVICIO | LECTOR RFID | PARA RECEPCION Y ENTREGA DE VEHICULOS |
| | TABLET | TABLET INTELIGENTE CON CONECCION INTERNET |
| TECNICO LAVADA | LECTOR RFID | LECTOR |
| | PANTALLA | PROYECTAR INFORMACION DE TRABAJO |
| JEFE DE TALLER | LECTOR RFID | ORGANIZACION INTERNA |
| (TALLER) | TELEVISOR | INFORMACION GENERAL |
| TECNICO 1 | LECTOR RFID | LEER CHIPS |
| | PANTALLA | PROYECTAR INFORMACION DE TRABAJO |
| TECNICO 2 | LECTOR RFID | LEER CHIPS |
| | PANTALLA | PROYECTAR INFORMACION DE TRABAJO |
| TECNICO 3 | LECTOR RFID | LEER CHIPS |
| | PANTALLA | PROYECTAR INFORMACION DE TRABAJO |
| VENDEDOR | LECTOR RFID | LEER CHIPS |
| BODEGA | LECTOR RFID | LEER CHIPS |
| | PANTALLA | PROYECTAR INFORMACION DE TRABAJO |
| CAJA | LECTOR RFID | LEER CHIPS |

Tabla 1: Equipos necesarios para cada cargo

Fuente: Fabian Vivanco

4.2.2. PERSONAS INVOLUCRADAS

Se refiere a todas que personas que se encuentran relacionadas con el control de Ordenes de trabajo mediante Chips RFID. Los cargos son:

- Asesor de servicio
- Técnico de lavada

- Jefe de taller
- Técnicos de taller
- Vendedores
- Bodeguero
- Persona de caja

4.2.2.1. FUNCIONES

- Asesor de servicio: recibe los vehículos, crea la OT.
- Técnico de lavada: Recibe vehículos, realiza la limpieza, entrega a taller.
- Jefe de taller: coordina taller, repuestos, accesorios
- Técnicos de taller: Realizar trabajos asignados
- Vendedores: Coordinadores de ventas
- Bodeguero: Coordinador de inventarios
- Persona de caja: Coordinador financiero

4.2.2.2. RESPONSABILIDADES

Asesor de servicio: Encargado de ingresar la información de la OT, esta debe ser llenada correctamente y completa, Debe verificar que todo lo que solicita el cliente esta detallado y sea posible realizar, de la misma manera va a sugerir trabajos que vea conveniente

Técnico de lavado: los vehículos deben estar correctamente limpios, y se deben usar técnicas y productos apropiados de limpieza

Jefe de taller: coordinar el flujo del taller. Estar en continuo contacto con los clientes y mantenerlos informados, generar y emitir reportes a gerencia, organizar técnicos, organizar y

coordinar a bodega, orden y limpieza de taller, control de calidad de los trabajos realizados por los técnicos.

Técnicos de taller: debe realizar los trabajos asignados por el jefe de taller, mantener orden y limpieza de su área designada, cumplir tiempos de entrega establecidos, notificar cualquier novedad o imprevisto.

Vendedores: coordinadores de las ventas dentro del almacén, comprende: vehículos nuevos, ropa, accesorios de personas, repuestos y accesorios de vehículos. Servicio al cliente adecuado y completar todo el ciclo de compra hasta que se finalice la misma. Se encuentra directamente relacionado con el bodeguero (en cuanto a repuestos y accesorios que no se encuentren en el Show room) y finalmente con la persona encargada de caja para cancelar la compra y desbloquear los productos (para que salgan del almacén)

Bodeguero: Responsable de ingresos a bodega, salida de ítems y control general de la misma. Se relaciona directamente con los técnicos y el vendedor para entrega de productos, y con el jefe de taller para planificar reabastecimiento.

Persona de caja: Realiza los cobros de ventas por parte del vendedor y taller. Verifica que se esté cobrando lo justo. Realiza los estados de cuenta e informes para gerencia de los movimientos económicos del día.

4.2.2.3. Cadena de Flujo de cada puesto de trabajo involucrado

Asesor de servicio

1. Llegada del cliente
2. Bajar el vehículo y dirigirlo al área de recepción

3. Verificar los datos del cliente (que este creado en el sistema y sean datos actualizados)
4. Verificar datos del vehículo (que este creada en el sistema y sean datos actualizados)
5. Crea a OT
6. Ingresar los trabajos solicitados por el cliente a la OT
7. Sugerir trabajos de ser el caso
8. Ingresar preferencias y gustos de los clientes
9. Repetir todos los trabajos a realizar para verificar que el cliente este de acuerdo
10. Invitar al cliente a pasar al almacén
11. Llevar vehículo al área de lavado
12. Dar por cerrada la OT para que pase al siguiente departamento

Técnico de lavado

1. Verificar lista de prioridades del vehículo a ingresar
2. Ordenar los vehículos
3. Ingresarlos por orden de prioridad
4. Lavar según procedimientos establecidos
5. Dar por terminado el trabajo en el sistema (con el lector RFID)
6. Ubicar el vehículo en espacio designado para que ingrese al siguiente departamento.

Jefe de taller

1. Revisar trabajos pendientes

2. Planificar trabajos del día
3. Designar trabajos a cada técnico
4. Verificar orden y limpieza
5. Realizar control de calidad
6. Entregar vehículos a clientes

Técnicos de taller

1. Verificar trabajos del día
2. Solicitar todos los insumos y repuestos que vayan a necesitar para cada OT
3. Ingresar vehículo designado
4. Realizar trabajos asignados
5. Finalizar con la OT para que pase al siguiente proceso
6. Continuar con el siguiente trabajo

Vendedores

1. Recibir al cliente
2. Verificar sus necesidades
3. Enseñar el producto
4. Sugerir opciones
5. Cerrar venta
6. Ofrecer un aperitivo mientras se realiza la factura
7. Realizar la pre factura
8. Terminar venta

Bodeguero

1. Recepción de orden de salida

2. Preparar ítems a salir
3. Descargar del sistema
4. Entregar

Persona de caja

1. Recepción de orden de facturación
2. Facturar
3. Cobrar
4. Entregar factura

4.3 SELECCIÓN DE POGRAMA PARA EL CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO

RFID

El título hace referencia al Middleware que vamos a utilizar. No tiene sentido realizar un Proyecto en el que se deba mudar el Sistema operativo de la empresa para que pueda ejecutarse un proyecto.

El implementar un Nuevo Sistema operativo no solo requiere de mucho tiempo y esfuerzo, sino que llega a ser molestia para los clientes debido que no va a existir una eficiencia total y de manera inmediata.

En este caso debemos tomar en cuenta los siguientes factores para la selección del middleware:

- Compatibilidad con la base de datos
- Compatibilidad con el Sistema operativo

- Compatibilidad con los lenguajes utilizados
- Compatibilidad con el medio de comunicación

4.4 INDUCCION DE CONTROL DE ORDENES DE TRABAJO MEDIANTE TECNOLOGIA RFID

4.4.1. MANUAL DE USO PARA CADA PERFIL DE TRABAJO

Se estructura paso a paso cada perfil de trabajo para que el procedimiento faltante sea la programación, es decir ya tener definidos los campos y procesos de cada puesto de trabajo y que para ser aplicado simplemente el programador una él un campo con otro y así mismo de función a cada botón.

4.1.1.1. INGRESO DE DATOS

4.1.1.1.1. Asesor de Servicios

RECEPCION DEL VEHICULO:

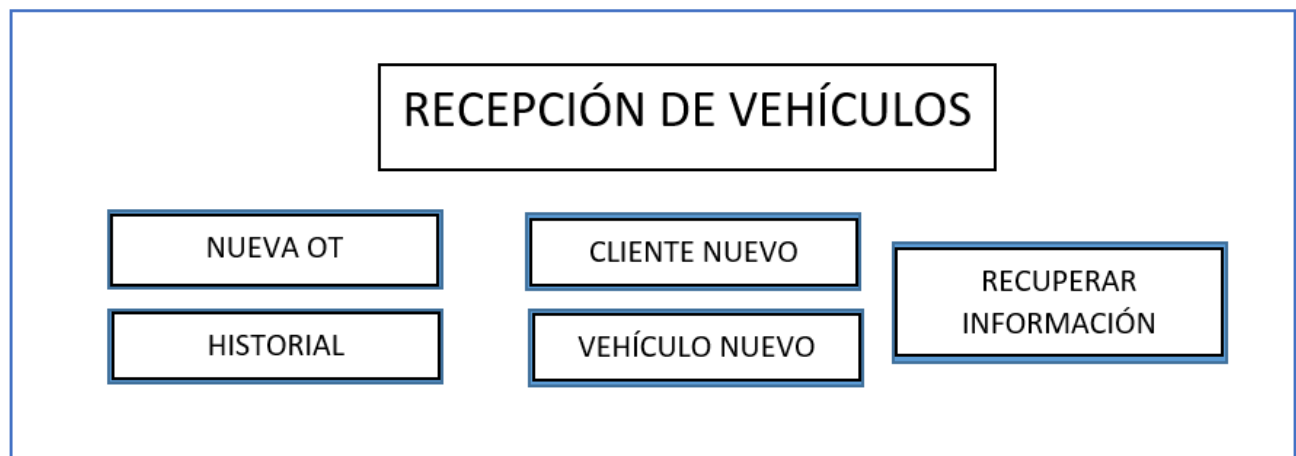


Figura 16: Cuadro de recepción de vehículos

Fuente: Fabián Vivanco

El asesor de servicios tendrá tres opciones referentes a la recepción del vehículo:

1. Nueva orden de trabajo: Creara una orden de trabajo nueva

El formulario 'NUEVA ORDEN DE TRABAJO' está organizado en secciones. La sección 'CLIENTE' incluye campos para NOMBRE, APELLIDO y CODIGO, con un botón 'VER DATOS COMPLETOS' a la derecha. La sección 'VEHICULO' incluye un menú desplegable 'VEHICULO', campos para MARCA y MODELO, y otro botón 'VER DATOS COMPLETOS'. La sección 'TRABAJOS' tiene un menú desplegable 'TRABAJOS' y cuatro campos de texto apilados. La sección 'RECEPCION' tiene un menú desplegable 'RECEPCION' y tres campos de texto apilados. Un botón 'FIN' grande está ubicado en la parte inferior derecha del formulario.

Figura 17: Cuadro de nueva órden de trabajo

Fuente: Fabián Vivanco

El asesor de servicios al momento de recibir el vehículo llenara la información detallada en la tabla anterior. Para ingresar al cliente simplemente debe hacer click en “Cliente” y pasar el

lector o Tablet junto a la etiqueta. Adicional tiene la opción de ver los datos completos del cliente en caso de requerir o verificar alguna información adicional.

Posterior hará click en “Vehículo” y se desplegará todos los vehículos que estén registrados a nombre de ese cliente. Simplemente selecciona el que se esté recibiendo.

Para ingresar los trabajos a realizar debe hacer click en “Trabajos” donde le dará la opción de seleccionar los trabajos que se van hacer. En caso de que el cliente solicite un trabajo que no se encuentra especificado, el asesor tiene la opción de ingresar manualmente un nuevo trabajo.

Para terminar la recepción debe completar la información de “Recepción”. Donde se detalla el estado en el que se recibe conjuntamente con todas las preferencias del cliente. Es aquí donde se detalla si existe algún desperfecto o daño, y si el cliente tiene alguna preferencia para realizar el trabajo.

2. Historial: donde podrá acceder a todo el historial tanto del cliente como de su o sus vehículos.



Figura 18: Cuadro de Historial del vehículo

Fuente: Fabián Vivanco

Al momento de la recepción puede existir alguna duda sobre el historial del cliente o del vehículo. Para esto contamos con una ventana donde podemos revisar todo el historial que tiene el cliente y el vehículo dentro de la empresa. En caso de no tener etiqueta RFID por algún

motivo de pérdida o daño, se puede ver la información con el RUC del cliente o el Chasis del Vehículo.

3. Cliente nuevo: Es para crear un cliente que no esté registrado en el sistema RFID



El formulario, titulado "CLIENTE NUEVO", contiene los siguientes campos de entrada:

| | | |
|-----------|----------------------|----------------------|
| NOMBRE | <input type="text"/> | |
| APPELLIDO | <input type="text"/> | |
| RUC | <input type="text"/> | |
| TELEFONO | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
| E-MAIL | <input type="text"/> | |
| DIRECCION | <input type="text"/> | |
| SECTOR | <input type="text"/> | |
| PROVINCIA | <input type="text"/> | |

Además, el formulario incluye dos botones de acción:

- Un botón "TERMINAR REGISTRO" con un borde azul, ubicado a la derecha de los campos de nombre y apellido.
- Un botón "CODIGO DEL CLIENTE" con un borde azul, que muestra un paréntesis "()" como resultado, ubicado a la derecha de los campos de dirección y sector.

Figura 19: Cuadro de cliente nuevo

Fuente: Fabián Vivanco

El asesor debe llenar todos los campos con la información del cliente. Luego hace click en "Terminar Registro" y automáticamente el sistema crea el "Codigo del cliente" y guarda la información.

4. Vehículo nuevo: crear vehículo que no esté registrado en el sistema RFID, puede ser uno o más por cliente.

VEHICULO NUEVO

| | |
|------------------|----------------------|
| CODIGO CLIENTE | <input type="text"/> |
| MARCA | <input type="text"/> |
| MODELO | <input type="text"/> |
| AÑO | <input type="text"/> |
| COLOR | <input type="text"/> |
| PLACA | <input type="text"/> |
| NUMERO DE CHASIS | <input type="text"/> |
| NUMERO DE MOTOR | <input type="text"/> |

TERMINAR REGISTRO

Figura 20: Cuadro de cliente nuevo

Fuente: Fabián Vivanco

El asesor debe llenar todos los campos seleccionados y al finalizar debe hacer click en “Terminar Registro”. Es necesario que ya exista un cliente creado para poder crear un vehículo.

5. Recuperar información: En caso de que se perdió la etiqueta RFID, se puede recuperar la información de la base de datos.

RECUPERACION DE CLIENTE

| | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> |
|----------------------|----------------------|----------------------|

Figura 21: Cuadro de recuperación de clientes

Fuente: Fabián Vivanco

El asesor puede recuperar la información de un cliente por los siguientes medios:

- Código del cliente
- Ruc
- Chasis del vehículo

4.1.1.1.2. Técnico de lavado



Figura 22: Cuadro de recepción para técnico de lavado

Fuente: Fabián Vivanco

Con el fin de que sea fácil funcionamiento al técnico de lavada en su pantalla simplemente le salen los datos del vehículo conjuntamente con el botón que debe hacer click para finalizar el trabajo.

4.1.1.1.3. Jefe de taller

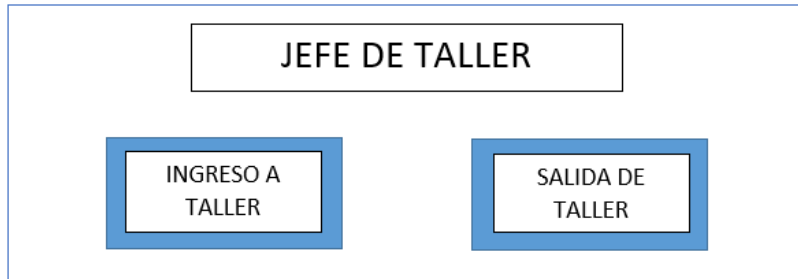


Figura 23: Cuadro de recepción de Jefe de taller

Fuente: Fabián Vivanco

El jefe de taller debe controlar los ingresos al taller y los vehículos que salen del mismo. En su pantalla simplemente le salen dos opciones, cada una de estas controla una responsabilidad.



Figura 24: Cuadro de ingresos al taller

Fuente: Fabián Vivanco

En lo que respecta a los ingresos, el jefe de taller debe monitorear que trabajos va a realizar cada técnico. Para que continúe la cadena de procesos debe asignar el trabajo a un técnico. El mismo que al momento de estar terminado se le regresara al Jefe de taller para su control de calidad

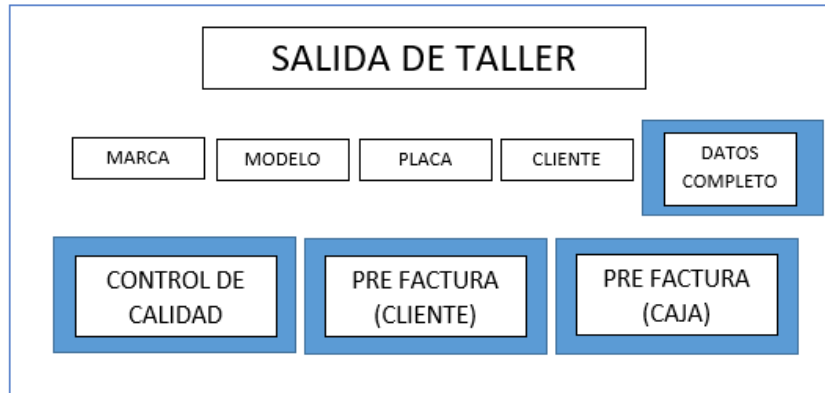


Figura 25: Cuadro de salida de taller

Fuente: Fabián Vivanco

Posterior a la finalización del trabajo por parte de los técnicos, el Jefe de taller debe realizar el control de calidad. Con el control de calidad aprobado, debe hacer click en “Pre Factura (CLIENTE)” para que sea enviada la cuenta al mail del cliente. Y también debe hacer click en “Pre factura (CAJA) para que sea enviada la cuenta al encargado de caja.

4.1.1.1.4. Técnicos de mecánica



Figura 26: Cuadro de técnico de lavado

Fuente: Fabián Vivanco

Los técnicos de taller pueden observar en sus dispositivos que trabajo es el siguiente. A breves rasgos les indica los datos del vehiculo y cliente. Para poder obtener la informacion

completa y cargar todo lo relacionado a la OT, debe hacer click en “Abrir Trabajo” donde encontraran toda la informacion completa.

ORDEN DE TRABAJO

CLIENTE

NOMBRE

APELLIDO

CODIGO

VER DATOS COMPLETOS

VEHICULO

MARCA

MODELO

VER DATOS COMPLETOS

TRABAJO

| TRABAJO | REPUESTOS | ESTADO |
|---------|-----------|--------|
| | | |
| | | |
| | | |

FIN

Figura 27: Cuadro de orden de trabajo

Fuente: Fabián Vivanco

Tras hacer click en “Abrir trabajo”. El técnico recibe toda la información de su trabajo designado. Podrá encontrar a breves rasgos los datos del cliente y vehículo; Sin embargo, en caso de requerir mayor información puede acceder a ver más información. Por motivos de seguridad para el servicio la empresa bloquea información privilegiada en estos campos. Es decir, el cliente no tiene acceso a ver dirección, teléfono, mail ni nada de información que pueda servirle para localizar o comunicarse con el cliente.

El momento que el técnico está realizando un trabajo, tiene junto a la descripción del trabajo una casilla para colocar los repuestos e insumos utilizados en ese trabajo, y así mismo en la casilla siguiente podrá colocar el estado del mismo. De esta forma el Jefe de taller puede tener acceso y ver que se utilizó y si el técnico lo marco como completo o terminado.

4.1.1.1.5. Bodeguero

El diagrama muestra una interfaz de usuario con el título "EGRESO DE BODEGA". Debajo del título se encuentran cuatro campos de texto: "CLIENTE", "RUC", "TECNICO" y "OT". En la parte inferior izquierda hay un campo de texto "INSUMO O REPUESTO" con un menú desplegable. En la parte inferior derecha hay un botón que dice "CARGAR A OT MARCADA".

Figura 28: Cuadro de egresos de bodega

Fuente: Fabián Vivanco

La persona encargada de bodega es la responsable en cargar a la OT todos los insumos y repuestos necesarios. Con referente a los datos del cliente o vehículo, simplemente debe llenar un dato para que se completen todos. Posterior a esto, debe colocar el lector RFID en el producto y automáticamente ya se cargará a la orden. Debe hacer click en “Cargar a la OT Marcada” para terminar de aumentar ítems a esta orden.

4.1.1.1.6. Cajero

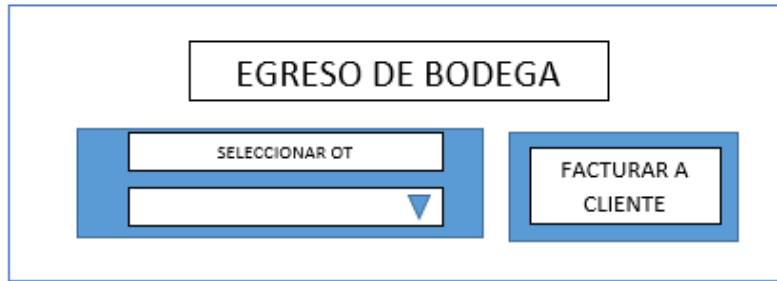


Figura 29: Cuadro de egresos de bodega con cargo a órdenes de trabajo activas

Fuente: Fabián Vivanco

La persona encargada de caja debe seleccionar la OT que desea facturar, y hacer click en “Facturar a Cliente”. Posterior a esto el programa se comunica al programa de contabilidad, colocándole al encargado toda la información sobre el cliente, vehículo y lo más importante es trabajos realizados, insumos, repuestos y demás.

4.1.1.2. CUIDADOS

Es muy importante que las personas que se encuentran relacionadas, estén totalmente capacitadas para ejercer el puesto. Conocer plenamente del programa colaborara en el objetivo de optimizar recursos.

El programa cuenta con un sistema inteligente de llenado de campos, es decir que, si el encargado no coloca correctamente la información en el campo, este tiende a enviar una alerta. Sin embargo, esto se puede detectar con cierta limitación, es decir que se puede saber que un número de teléfono no tiene todos los números (de un número de teléfono normal) pero el sistema no puede detectar que el número no es el correcto. Ejemplos similares pueden pasar con los códigos, numero de Ruc y demás.

Es importante que la información que es llenada sea veras, correcta y completa. Errores de este tipo pueden causar que no se puedan ejecutar muchas funciones del programa.

4.1.1.3. REVISION DE DATOS

La revisión debe ser considerada como un paso más dentro de cada proceso. Es decir que cada momento que se coloque algo, o al finalizar una plantilla, el personal debe revisar a totalidad que todo se encuentre correcto.

Al momento de hacer un reporte nos vamos a encontrar con que existen variantes que no están contempladas y que estas nos dan lecturas falsas. En vez de optimizar recursos lo que vamos a causar es incrementar el gasto y perdidas, ya que tendría que ser filtrada la información por una persona para que pueda tener un reporte verás.

CAPITULO 5

5. COSTOS Y BENEFICIO DE APLICACION DE LA TECNOLOGIA RFID EN LAS OT

5.1. COSTO DE APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN LAS OT

Para tener un dato exacto en lo que respecta a los costos de implementación del proyecto, de debe sub dividir en dos campos, el primero hace referencia a los costos de equipos, software, y todo lo relacionado con eso. El segundo campo hace referencia a los costos humanos, refiriéndonos así la capacitación del personal y el costo de manos de obra perdido durante la capacitación.

5.1.1. COSTO DE EQUIPOS NECESARIOS

| ITEM | CANTIDAD | VALOR | TOTAL | DESCRIPCION |
|-------------------------|----------|-----------|-------------|------------------------------|
| lector RFID inalámbrico | 6 | \$ 375.00 | \$ 2,250.00 | Rugged Industrial mobile pda |
| Tablet | 1 | \$ 300.00 | \$ 300.00 | Samsung Galaxi Mini |
| Lector RFID Inteligente | 3 | \$ 790.00 | \$ 2,370.00 | motorolla MC 9090 RFID |
| televisor de 40" | 1 | \$ 800.00 | \$ 800.00 | Samsung |
| Pantalla Pequeña | 5 | \$ 150.00 | \$ 750.00 | Hitachi 32" |
| CPU Matriz | 1 | \$ 687.00 | \$ 687.00 | Hp |
| | | TOTAL | \$ 7,157.00 | |

Tabla 2: Costo de equipos necesarios

Fuente: Fabián Vivanco

Los equipos fueron proformados en Ecuador.

5.1.2. COSTO DE APLICACIÓN REFERENTE AL PERSONAL

Relacionado con el personal vamos a verificar el número de personas y tiempo necesaria para capacitar a cada uno dependiendo el grado de dificultad:

| CARGO | PERSONAS | HORAS | TIPO |
|--------------------|----------|-------|----------|
| Técnicos | 4 | 4 | Teórico |
| | | 1 | Practico |
| Jefe de taller | 1 | 7 | Teórico |
| | | 1 | Practico |
| Asesor de Servicio | 1 | 7 | Teórico |
| | | 1 | Practico |
| Caja | 1 | 4 | Teórico |
| | | 1 | Practico |
| Bodega | 1 | 4 | Teórico |
| | | 1 | Practico |
| | 8 | 31 | |

Tabla 3: Tiempo de Capacitación de personal

Fuente: Fabián Vivanco

A continuación, vamos a verificar el costo de la capacitación, basándonos en el número de horas necesaria para la misma:

| COSTO DE CAPACITACION | |
|-----------------------|-----------|
| HORAS DE CAPACITACION | 31 |
| PRECIO DE CADA HORA | \$ 15.00 |
| COSTO TOTAL | \$ 465.00 |

Tabla 4: Costos de capacitación del personal

Fuente: Fabián Vivanco

Hasta el momento tenemos los costos de los equipos y los costos de capacitación del personal. Sin embargo, dicha capacitación se debe hacer durante las horas de trabajo. Es un proceso que se lo hacer paulatina y organizadamente, el parar a todo el personal de taller crea un acumulamiento de trabajo e incluso causaría incumplimiento en algunas entregas. Lo más recomendable es hacerlo por grupos para que no se interrumpan las actividades.

Existe un costo adicional a los antes mencionados. Mientras el personal se encuentra en capacitación, le sigue costando a la empresa el día de trabajo de esa persona. A pesar de ser una inversión para la empresa, se debe contabilizar cuanto paga la empresa durante esas horas.

La forma correcta de hacerlo es sacando el costo de una hora de trabajo por cada cargo y multiplicarlo por todas las horas que tarda la capacitación. El valor de la hora de trabajo se calcula dividiendo el total del sueldo para los días trabajados y para las horas de cada día. A continuación, se hará un cuadro en donde se calcule paso a paso:

| CARGO | SUELDO | # DIAS | \$ POR DIA | # HORAS | \$ POR HORA |
|--------------------|-------------|--------|------------|---------|-------------|
| JEFE DE TALLER | \$ 1,500.00 | 26 | \$ 57.69 | 8 | \$ 7.21 |
| ASESOR DE SERVICIO | \$ 600.00 | 26 | \$ 23.08 | 8 | \$ 2.88 |
| TECNICOS MECANICA | \$ 500.00 | 26 | \$ 19.23 | 8 | \$ 2.40 |
| TECNICO DE LAVADA | \$ 400.00 | 26 | \$ 15.38 | 8 | \$ 1.92 |
| BODEGUERO | \$ 400.00 | 26 | \$ 15.38 | 8 | \$ 1.92 |
| CAJERO | \$ 400.00 | 26 | \$ 15.38 | 8 | \$ 1.92 |

Tabla 5: Costo de hora hombre del personal

Fuente: Fabián Vivanco

Con el costo por hora calcularemos el valor total que la empresa costeara en sueldos durante las capacitaciones:

| CARGO | VALOR POR HORA | NUMERO DE HORAS | TOTAL |
|--------------------|----------------|-----------------|-----------|
| JEFE DE TALLER | \$ 7.21 | 8 | \$ 57.69 |
| ASESOR DE SERVICIO | \$ 2.88 | 8 | \$ 23.08 |
| TECNICOS MECANICA | \$ 2.40 | 5 | \$ 12.02 |
| TECNICO DE LAVADA | \$ 1.92 | 5 | \$ 9.62 |
| BODEGUERO | \$ 1.92 | 5 | \$ 9.62 |
| CAJERO0 | \$ 1.92 | 5 | \$ 9.62 |
| TOTAL | | | \$ 121.63 |

Tabla 6: Inversión total de horas de trabajo del personal de Gasmoto

Fuente: Fabián Vivanco

Con la información antes descrita podemos calcular el valor que necesita invertir la empresa en horas hombre. Para tener el dato total exacto se debería calcular también cuanto de facturación y utilidad hace cada persona para sumarlo, debido que las horas que van a estar capacitándose dejan de producir. Sin embargo, como es un proyecto de inversión, lo que realizara es destinar encargado que cubra o realice las responsabilidades de la otra persona. Se tiene que bajar el ritmo de trabajo debido que el equipo no está al 100%, sin embargo, si se mantiene laborando a un ritmo considerable.

5.1.3. COMPILADO DE COSTOS

Para determinar el total de los costos vamos a realizar un cuadro donde resumamos toda la información antes relacionada:

- Costo de equipos necesarios

- Costo de capacitación
- Costo de personal

| DESCRIPCION | VALOR |
|------------------------------------|-------------|
| COSTO DE EQUIPOS NECESARIOS | \$ 7,157.00 |
| COSTO DE CAPACITACION DEL PERSONAL | \$ 465.00 |
| COSTO DE PERSONAL FUERA DE TRABAJO | \$ 121.63 |
| | \$ 7,743.63 |

Tabla 7: Total de costos

Fuente: Fabián Vivanco

5.2. OPTIMIZACION DE RECURSOS CON LA APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA RFID EN LA OT

El aplicar este proyecto a una empresa implica varios factores:

Optimización de tiempo del personal: hacemos referencia a cuanto le demora al personal realizar las tareas que van conjuntamente del trabajo que deben hacer. Una de las formas adecuadas de aumentar la utilidad de la empresa, es optimiza el tiempo de trabajo y servicio sin descuidar el servicio y calidad de trabajo. Es decir, la empresa busca reducir el tiempo de atención al cliente y hacer que calidad de servicio sea superior.

Optimización de recursos: Se analiza cada tiempo de trabajo en cada etapa de la cadena de servicio, y de esa forma creamos indicadores que nos permitan estandarizar tiempos y crear alertas el momento que exista una anomalía. Optimización de recursos llega a relacionarse con el control total de cobros en cuanto al inventario. Este sistema no va a permitir que exista una fuga de inventario. En el caso de que se de dicha fuga, se tiene en el sistema el respaldo de en qué etapa se encontraba antes de su pérdida.

Imagen de la empresa: Es importante que el cliente se encuentre con un sistema eficiente, rápido y fiable. Que no requiera de mayo tiempo de entrega. La mayoría de veces los clientes interrumpen su horario laboral para dejar y retirar sus vehículos, el objetivo es reducir al máximo este tiempo.

5.2.1. OPTIMIZACION DE TIEMPO CON LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

Dicha optimización de tiempo se ve en varios lugares:

Recepción del vehículo: Durante la recepción del vehículo, el asesor de servicio llena los datos del cliente, lo cual toma entre 1.50 a 2 minutos. Teniendo como promedio general 2 minutos, con el nuevo procedimiento este tiempo se reduce a 10 segundos (siempre cuando el cliente este creado).

Posterior se llenarán y verificarán los datos del vehículo, tiempo estimado de este periodo es de 3 minutos. Cambiando el método de recepción bajaremos este tiempo a 10 segundos (siempre y cuando el vehículo ya se haya creado).

Por último, se realiza la lista de trabajos por realizarse la cual tiene un tiempo promedio de duración de 3 minutos. En esta etapa no existe un ahorro considerable de tiempo debido que en este caso el cliente se toma su tiempo para decidir que se va a realizar. Sin embargo, se optimiza el tiempo de 3 a 2 minutos.

Es decir, del tiempo promedio de recepción que tarda 8 minutos se optimiza a 2.20 minutos.

Área de limpieza: la optimización de tiempo de esta área ocurre al final del ciclo de trabajo. No tiene coordinado con el cliente cuando va a retirar su vehículo, la mayoría de veces no se lo hace en la fecha y hora de entrega estimada. por espacio, no es posible tener todos los vehículos listos en área de entrega, sino que se los coloca en bodega. El problema se radica que

la ubicación del taller está expuesta a polvo y lluvia en grandes cantidades (dependiendo del mes), esto causa que, a partir del primer día de estar parqueada, ya es necesario lavarla nuevamente. Este reproceso no solo causa desperdicio de tiempo y recursos, sino que el tiempo que el técnico de lavada debe emplear para sacar el vehículo que está lavando, mover los vehículos que se encuentren obstruyendo el camino del que debe lavar nuevamente, colocar dicho vehículo en área de limpieza. Todos estos procedimientos no se deben hacer si se tiene una organización en la que se pueda organizar las entregas.

El tiempo extra que emplea la persona se divide de la siguiente manera: retirar el vehículo y colocarlo en otra posición: 5 minutos; mover todos los vehículos que estén obstruyendo el paso: 10 minutos; colocar el vehículo en área de limpieza: 5 min.

Aquí no se están tomando en cuenta acciones como la lavada, y colocarlo al vehículo en área de entrega, debido que esto de igual manera de lo hace (solo que con planificación), las tareas descritas son adicionales si no se cuenta con una logística apropiada.

El tiempo extra total empleado es de 20 Minutos que se reduciría a 0 minutos con una coordinación y logística adecuada.

Ingreso a taller: nos referimos al tiempo en que emplea un técnico para buscar el vehículo e ingresarlo al puesto de trabajo. Este tiempo se reducirá debido a que va a existir una sincronía en la que encuentren solamente las OT que están próximas a entrar y junto a la orden de ingreso (pasada del área de limpieza) se va a encontrar la ubicación del vehículo.

El tiempo estimado de búsqueda es de 5 minutos, sin embargo, existe un lapso de mover vehículos y dirigirse al taller que toma otros 5 minutos adicionales. No se tiene en cuenta el ingreso al puesto de trabajo debido que esto de igual manera se debe hacer.

Tiempo total desperdiciado en esta parte es de 10 minutos.

Bodega: en bodega es donde más se produce el desperdicio de tiempo debido que va a ocurrir durante varias etapas durante un día.

Empieza al momento de empezar el día, el bodeguero no tiene conocimiento de que OT está ingresando y por ende de que repuestos se necesita. Entonces un tiempo aproximado de ubicación, verificación y entrega de repuestos es de 5 minutos.

La segunda parte ocurre cuando van los técnicos a retirar los repuestos que necesitan (por lo general en la mañana) y hay más personas esperando repuestos. Por lo general se calcula como una pérdida de tiempo de 5 minutos adicionales.

Con el nuevo método la forma de trabajo es que el técnico durante el día prepara los repuestos en bandejas donde los técnicos netamente se acercan a retirar y no les toma nada de tiempo.

En este caso se toma el tiempo del bodeguero como perdida, debido que causa que personas estén esperando sin hacer nada cuando se pudo prever eso con una coordinación y logística adecuada.

Facturación: se produce en tres etapas:

La primera es en la generación del pre factura: El encargado de caja recepta la OT de taller y genera la pre factura. En apertura, búsqueda de códigos, cargar cada ítem y demás, existe un tiempo estimado de 5 minutos. Utilizando el método RFID el pre factura se genera automáticamente, a partir de que el jefe de taller coloca el aprobado en el sistema.

La segunda etapa ocurre al momento de enviar el pre factura por mail: el encargado de caja sube al mail la pre factura, la envía y posterior a eso llama al cliente a decir que su vehículo está listo. Todo este proceso tiene un tiempo estimado de duración de 5 minutos adicionales.

Con el nuevo sistema se envía automáticamente el mail al cliente, no es necesario que una persona realice esta tarea.

La tercera etapa se la tiene presente al momento de hacer la factura. Como resultado de que no se coordinó la recepción y no se tuvo una logística adecuada para la entrega al encargado de caja le toma 7 minutos adicionales realizar la factura. Con una correcta coordinación este tiempo se disminuirá a 2 minutos que llega a ser solamente la parte del cobro.

El tiempo ahorrado durante esta etapa es de 15 minutos en total.

Existen varios momentos en los que se realizan tareas y se las contabilizan a pesar de que igual de igual manera se las deben hacer. Pero con una correcta coordinación se pudo hacer anteriormente. El personal debe hacer cada tarea durante el día para coincidir que se encuentren realizadas al momento de ser necesarias

5.2.2. OPTIMIZACION DE DINERO CON LA APLICACIÓN DEL PROYECTO

Para calcular la optimización de dinero con relación al tiempo ahorrado del personal se debe sacar el valor del minuto de cada persona y multiplicarlo por número de minutos ahorrados. Se hará este cálculo por cada OT que se trabaje y se multiplicará por el promedio mensual (128 OT)

- Recepción

| CARGO | ASESOR DE SERVICIO |
|------------------|--------------------|
| COSTO POR HORA | \$ 2.88 |
| COSTO POR MINUTO | \$ 0.05 |
| MINUTOS | 5.8 |
| VALOR TOTAL | \$ 0.28 |

Tabla 8: Costo de hora de trabajo del asesor de servicio

Fuente: Fabián Vivanco

- Área de Limpieza

| CARGO | TECNICO DE LIMPIEZA |
|------------------|---------------------|
| COSTO POR HORA | \$ 1.92 |
| COSTO POR MINUTO | \$ 0.03 |
| MINUTOS | 20 |
| VALOR TOTAL | \$ 0.64 |

Tabla 9: Costo de hora de trabajo del técnico de lavado

Fuente: Fabián Vivanco

- Ingreso a Taller

| CARGO | TECNICO |
|------------------|---------|
| COSTO POR HORA | \$ 2.40 |
| COSTO POR MINUTO | \$ 0.04 |
| MINUTOS | 10 |
| VALOR TOTAL | \$ 0.40 |

Tabla 10: Costo de hora de trabajo del técnico de servicio

Fuente: Fabian Vivanco

- Bodega

| CARGO | BODEGUERO |
|------------------|-----------|
| COSTO POR HORA | \$ 1.92 |
| COSTO POR MINUTO | \$ 0.03 |
| MINUTOS | 10 |
| VALOR TOTAL | \$ 0.32 |

Tabla 11: Costo de hora de trabajo de bodeguero

Fuente:

Fabian Vivanco

- Facturación

| CARGO | CAJERO |
|------------------|---------|
| COSTO POR HORA | \$ 1.92 |
| COSTO POR MINUTO | \$ 0.03 |
| MINUTOS | 15 |
| VALOR TOTAL | \$ 0.48 |

Tabla 12: Costo de hora de trabajo de cajero

Fuente: Fabián Vivanco

Existen otro tipo de pérdidas para la empresa, que se encuentran como fugas de inventario. Para tener un valor aproximados de este valor tomaremos el valor de perdidas total por año (3 años que se encuentra funcionando la empresa) y lo dividiremos para 3, así obtendremos un promedio para calcular con eso.

| PERDIDAS | | | PROMEDIO |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2013 | 2014 | 2015 | |
| \$ 2,670.00 | \$ 7,210.00 | \$ 3,110.00 | \$ 4,330.00 |

Tabla 13: Histórico de pérdidas de inventario en los últimos 3 años

Fuente: GasMoto

5.3. RESULTADOS DEL PROYECTO

La implementación de la tecnología RFID en el taller GasMoto fue realizada como Proyecto. No se implementó debido que las personas directoras de la empresa no pudieron presupuestarlo a pesar de todas las ventajas y beneficios que brindaría a la empresa. Es por eso que se realizaron los cálculos en base a históricos y análisis realizados en campo

5.3.1. COSTOS VS BENEFICIOS

Los costos que dé deben hacer para adquirir e implementar este proyecto son:

| DESCRIPCION | VALOR |
|------------------------------------|-------------|
| COSTO DE EQUIPOS NECESARIOS | \$ 7,157.00 |
| COSTO DE CAPACITACION DEL PERSONAL | \$ 465.00 |
| COSTO DE PERSONAL FUERA DE TRABAJO | \$ 121.63 |
| | \$ 7,743.63 |

Tabla 14: Costos de equipos y capacitación del personal

Fuente: Fabian Vivanco

Los beneficios que deja este proyecto son:

| | |
|----------------------------|-------------|
| RECEPCION | \$ 0.28 |
| AREA DE LIMPIEZA | \$ 0.64 |
| INGRESO A TALLER | \$ 0.40 |
| BODEGA | \$ 0.32 |
| FACTURACION | \$ 0.48 |
| TOTAL | \$ 2.12 |
| NUMERO DE OT MES | \$ 128.00 |
| TOTAL, AHORRADO POR OT | \$ 2.12 |
| VALOR TOTAL AHORRADO (MES) | \$ 271.36 |
| VALOR TOTAL AHORRADO (ANO) | \$ 3,256.32 |

Tabla 15: Inversión en horas extra de capacitación

Fuente: Fabian Vivanco

| AHORRO ANUAL | VALOR |
|--------------------|-------------|
| TIEMPO DE TRABAJO | \$ 3,256.32 |
| FUGA DE INVENTARIO | \$ 4,330.00 |
| TOTAL | \$ 7,586.32 |

Tabla 16: Optimización de recursos Anual

Fuente: Fabian Vivanco

CONCLUSIONES

El impacto que puede tener la tecnología RFID en un taller de Quito y Ecuador es incalculable. Nos Brinda una trazabilidad adecuada para seguir paso a paso cada acción sobre lo que deseemos analizar, en el caso de este proyecto se aplica a las órdenes de trabajo.

Es importante que para que se den los resultados esperados necesitamos que se ejecute una correcta aplicación. Debido que fallas humanas causaran variantes en la información recolectada.

Los resultados varían en el caso de que apliquemos este proyecto a diferentes talleres. En este caso tenemos una oportunidad grande de optimizar recursos en la fuga de inventario que es muy alta.

La trazabilidad que obtenemos con este sistema está limitada a las acciones que se realicen desde el inicio en la empresa. Es decir no existe una trazabilidad en lo que respecta a inventario total, debido que no tenemos información sobre lotes de fabricación de la pieza y demás. Las imitaciones en este tema no llegan a ser tan influyentes debido que es muy útil tener un registro detallado con toda la información de cada acción realizada.

La implementación de un proyecto de esta características confirma fidelización del cliente, al tratarse de vehículos de competencia, se tiene una estrecha relación entre máquina y piloto. Al ser diseñados y utilizados en competencia se debe dar un mantenimiento de las mejores características, y es así como tenemos al cliente fidelizado a la empresa, creando un hábito de total información en la que se sabe perfectamente que trabajos se está realizando y quien es el técnico que lo está haciendo. De igual manera sucede con los repuestos.

RECOMENDACIONES

La implementación tecnológica en un taller es fundamental. Con el pasar del tiempo la brecha que se crea por la tecnología crece a pasos agigantados. Una distancia que por el momento no es tan relevante, en tan solo unos años será tan grande que no va a ser posible igualar un taller tecnológico con otro.

Las inversiones de este tipo, bajo ningún concepto se debe tomar como gasto o costo. La tecnología que hoy se implementa, mañana nos da frutos. Las inversiones tecnológicas brindan el beneficio a la empresa y el servicio al cliente.

Los procesos de tecnificación de un taller se deben hacer planificados y organizados. Es un tema que no es de fácil comprensión para todos, de hecho, para personas

BIBLIOGRAFIA

Diccionario de definiciones, Editorial 2007, España – Ordenes de trabajo Cap III

Imaginactivo – Editorial Atlina Chile 2011- Orden de trabajo

Imaginactivo – Editorial Atlina Chile 2011- Optimización de recursos en taller

Unitag – 6 Julio 2006 – Tipos de códigos de lectura

Unitag – 6 Julio 2006 – QR

Unitag – 6 julio 2006 – Barras

Unitag – 6 Julio 2006 – RFID

Hacking Exposed Linux: Linux Security Secrets & Solutions (3ª Edición). Mc Graw-Hill
Osborne Media 2008

Dargan, Gaurav; Jhonson, Brian; Panchalingam, Mukunthan; Stratis, Chris (2004)

Hara, Yoshiko (6 de febrero 2006). Hitachi advances paper-thin RFID chip

Tedjasputra, Adi (18 de Diciembre del 2006), RFID tal attachments

Dan Goodin (2 de Febrero 2009). RFID

GS1 – Organización de Estandares en Códigos de Barras (antes EAN Internacional)